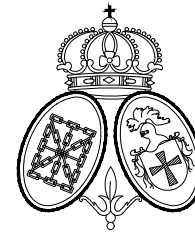


PROMOTOR

M.I. Ayuntamiento



DE FUSTIÑANA (Navarra)

PROYECTO

**DE ACTUACIONES DE MEJORA
DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA
SEGURIDAD VIAL EN EL
POLÍGONO INDUSTRIAL DE
FUSTIÑANA (NAVARRA)**

CONSULTOR



JOSE RAMON RANZ GARRIDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

ISABEL RANZ GURIDI
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, C. Y P.

FEBRERO 2026

1601092 Firmado
2R JOSE digitalmente
RAMON por 16010922R
RAMON JOSE RAMON
RANZ (R: RANZ (R:
B711727 B71172779)
79) Fecha:
2026.02.19
08:14:54
+01'00'

DOCUMENTO N 1 1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD**VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****MEMORIA****FEBRERO DE 2026**

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.- ESTUDIOS PREVIOS ZONIFICACION VIAL PRINCIPAL E INTERSECCION	2
3.- DESCRIPCION DE LAS OBRA	2
4.- TOPOGRAFIA.....	4
5.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES.....	4
6.- TRAFICO CONSIDERADO PARA DEFINICION FIRME.....	4
7.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	4
8.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION	5
9.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
10.- PLAZO DE EJECUCION.....	5
11.- PLAZO DE GARANTIA	5
12.- ENSAYOS.....	5
13.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.....	6
14.- PRESUPUESTOS.....	6
15.- REVISION DE PRECIOS.....	7
16.- CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA	7
17.- CONCLUSION	7

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El Ayuntamiento de Fustiñana ha ido desarrollando durante muchos años y en sucesivas fases constructivas, la ejecución del ÁREA INDUSTRIAL MUNICIPAL “SANTOS JUSTO Y PASTOR”.

Trascurridos muchos años desde la primera fase, y con un desarrollo considerable del mismo, el Ayuntamiento decidió realizar actuaciones anuales en base a una buena conservación de los viales principales, así como del propio acceso desde la carretera NA-126, a la mejora de la SEGURIDAD VIAL, ya que el incremento del tráfico pesado es importante, así como el de los trabajadores que acuden a su trabajo andando o en bicicleta.

Las actuaciones que quiere realizar son las siguientes:

- Acondicionar o reponer el pavimento de hormigón muy deteriorado, entre la intersección con la carretera NA-126 y la intersección interior recientemente transformada en una pequeña glorieta.
- Mejora de la señalización y balizamiento en este tramo de vial principal de acceso, y el principal transversal este-oeste
- Delimitación mediante la correspondiente señalización horizontal-vertical y balizamiento, del Carril-bici, recientemente delimitado, pero que sigue ocupándose por los vehículos pesados
- Creación de un aparcamiento para vehículos pesados, en una parcela de propiedad municipal, con ese destino en planeamiento.
- Mejora del alumbrado público en la intersección interior (glorieta).

Para ello, el Ayuntamiento de Fustiñana adjudica a la empresa que suscribe, CINTEC, S.L., el correspondiente proyecto constructivo, que tiene por objeto dimensionar, definir y valorar el conjunto de obras necesarias para la mejora de los viales principales pertenecientes al Polígono Municipal (SANTOS JUSTO Y PASTOR), de la localidad de Fustiñana.

Este proyecto constructivo se quiere tramitar con la Convocatoria de 2026 de subvenciones para la promoción de polígonos y locales municipales para el desarrollo de actividades económicas (**RESOLUCIÓN 809E/2025, de 28 de noviembre**, del director general de Fomento Empresarial e Infraestructuras, código BDNS: 873079).

2.- ESTUDIOS PREVIOS ZONIFICACION VIAL PRINCIPAL E INTERSECCION

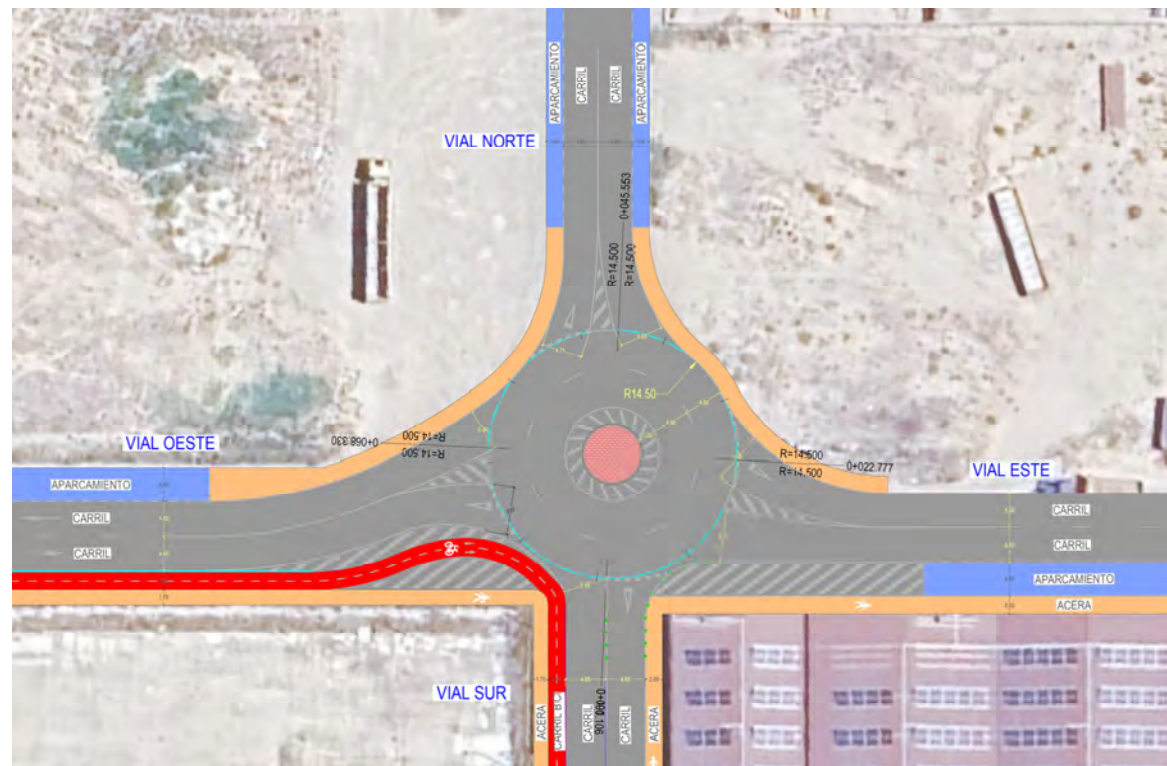
El vial principal lado “oeste”, está pavimentado con hormigón, con un ancho muy amplio (16 m), en el que no están definidas las zonas que componen el viario: carriles de circulación, aparcamientos, aceras, y un nuevo carril-bici que ha exigido el Ayuntamiento.

Previamente a la redacción del proyecto constructivo, se diseñaron diferentes alternativas para la zonificación y reforma de la intersección. La Corporación municipal, una vez revisadas y modificadas, seleccionó la que a continuación se indica

En la zonificación del vial principal (oeste), se han tenido en cuenta los siguientes anchos, tomado como dimensión fija el ancho total del vial (16 m), por estar ya ejecutado:

- Acera peatonal: 1,70 m
- Carril-bici: 2,30 m
- Calzada de 8,0 m, con dos carriles de circulación de 4,0 m.
- Aparcamiento en línea para vehículos pesados, o ligeros en su caso (4,0 m)

Así mismo, en la inversión del año 2025, se mejoró la intersección del vial principal oeste-este y el norte-sur, con una nueva glorieta



Plano de zonificación del viario (carriles, aparcamientos, aceras, carril bici) e intersección

3.- DESCRIPCION DE LAS OBRA

Las obras del presente proyecto se han clasificado en los siguientes capítulos:

- 3.1.- MEJORA DEL PAVIMENTO DE HORMIGON EN EL VIAL PRINCIPAL DE ACCESO
- 3.2.- MEJORA DE LA SEÑALIZACION EN EL VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO
- 3.3.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA “CARRIL-BICI”
- 3.4.- CREACION DE UN NUEVO APARCAMIENTO DE VEHICULOS PESADOS
- 3.5.- MEJORA DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION CENTRAL

3.1.- MEJORA DEL PAVIMENTO DE HORMIGON EN EL VIAL PRINCIPAL DE ACCESO

Se han detectado varias zonas muy deterioradas en el vial de acceso, antes del encuentro con el vial transversal este-oeste, con superficies de 180-240-168-75 m² respectivamente

Se procederá a su demolición y reposición con pavimento de hormigón HF-4,0 m 21 cm, y la correspondiente junta de dilatación en el contacto entre pavimento nuevo y existente.

Una vez se proceda a su demolición, se revisará si existe un fallo estructural, y si es necesario proceder a excavar y sustituir la capa de base.

El nuevo firme completo sería el siguiente

- Base granular de zahorra artificial (ZA-0/32): 15-30 cm
- Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm acabado semi-fratasado

Pendiente longitudinal y transversal de explanada, se ajustará a las existentes.

En el eje de calzada, se colocará una junta a base de cajeadado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 30x10 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente.

3.2.- MEJORA DE LA SEÑALIZACION EN EL VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO

En los planos de planta correspondientes al Documento N°2-Planos, quedan definidas todas las marcas viales, señalización vertical y balizamiento contemplado.

Se han definido:

- Marcas longitudinales para definir adecuadamente las zonas de cada vial (aparcamientos-eje calzada, borde carril-bici)
- Pasos de peatones
- Pavimentos diferenciados en intersecciones, isletas, bordes o terminaciones de zonas
- Cedas paso
- Delimitación carril-bici y pictogramas internos
- Colocación de balizas cilíndricas de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, en zonas localizadas.
- Señales verticales de los pasos de peatones
- Señales verticales de cedas el paso

Así mismo, se han contemplado **dos reductor de velocidad** tipo cojín berlinés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, en el vial principal-oeste, al objeto de intentar reducir la velocidad de circulación.

3.3.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA “CARRIL-BICI”

Una vez definidas las diferentes zonas del vial principal transversal y de acceso al área industrial, es necesario diferenciarlas mediante la correspondiente señalización horizontal, e incluso elementos de balizamiento que impidan la ocupación de los vehículos pesados de las zonas “sensibles”, como aceras y carril-bici

Se han considerado en la separación del carril de salida, y la zona de carril-bici y acera peatonal, diferentes balizas verticales, concretamente de una baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1. Se dispondrán cada 15 m de distancia

Las distintas zonas de los viarios principales, se diferenciarán mediante las diferentes marcas viales correspondientes:

- Borde de calzada y aparcamiento de camiones (discontinuo blanco)
- Eje de calzada (discontinuo blanco)
- Borde de calzada y encuentro con carril-bici (continuo blanco)
- Borde de carril-bici y encuentro con acera (continuo blanco)
- El ancho del carril-bici se tratará en color ROJO, con marcas viales y pictogramas en color blanco

Para lograr una terminación adecuada a la circulación de bicicletas, se tratará esta zona de 2,20 m de ancho, con un revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, con la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), previa limpieza de la superficie con hidrolimpiadora.

Las marcas viales en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, se ejecutarán con pintura acrílica especial BLANCA "alta adherencia" para hormigón, según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m²

3.4.- CREACION DE UN NUEVO APARCAMIENTO DE VEHICULOS PESADOS

En la zona inferior de la parcela 1270 del polígono 10 del término municipal de Fustiñana, de propiedad municipal, el Ayuntamiento decide preparar la explanada para un aparcamiento de vehículos pesados, con una superficie total de 2.816,0 m²

En la zona inferior de esta parcela, es necesario conservar una pequeña balsa de laminación e infiltración de aguas pluviales. Recordar, que esta actuación industrial, no dispone de red de saneamiento separativa. La ocupación con cerramiento de esta balsa es de 540 m².

Se ha calculado un movimiento de tierras, optimizado para un ajuste en pendientes longitudinales y transversales a los viales ya existentes y al nuevo (principal-Norte, sin pavimentar).

Una vez realizada la explanación, se ejecutará una placa de carga para establecer el tipo de explanada, y redimensionar el firme considerado, que consiste en la extensión de una capa de 35 cm de base de zahorra artificial tipo ZA 0/32, con una compactación del 100 % P.M. El pavimento de hormigón se ejecutará en otra fase constructiva.

Se han previsto tres pocillos de dimensiones 1,0x1,0 y protección con piso tramex, para recogida de las aguas pluviales, y tramos de tubería PVC Ø 315 mm, que descargarán en la balsa existente en el punto bajo. Será necesario, además, disponer unas cunetas revestidas de hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, en el perímetro de balsa y vial inferior, según queda reflejado en planos.

3.5.- MEJORA DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION CENTRAL

Al objeto de mejorar la visibilidad nocturna, se ha creído conveniente mejorar la iluminación de la intersección entre viales principales.

Para ello se dispondrá un nuevo punto de luz con cuatro luminarias, que estará formado por:

- 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, vida útil 100.000 h

- 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada.

- 1 UD cruceta para 4 luminarias

Para no afectar mucho al pavimento existente en la glorieta de adoquín 20x10x8 cm, se ha diseñado una cimentación “circular” Ø 1,0 m y 1,40 m de altura para la columna de 12 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm.

4.- TOPOGRAFIA

En el Anejo Nº 1 (Topografía y Replanteo), se explica con detalle todo lo relativo a este asunto.

Como cartografía para los estudios previos, se han utilizado los planos de planta a escala 1/1.000, así como ortofotos actuales.

Además, en el proyecto se han efectuado por topografía clásica los siguientes trabajos:

- Taquimétrico de la zona existente a escala 1/500 con toma de datos de la zona afectada industrial
- Cerramientos de parcelas contiguas a viales
- Superficies de parcelas cercanas a la intersección.

5.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES

Se trata de una obra en zona urbana industrial, con existencia de infraestructuras, pero que a priori no se ven afectadas.

El Ayuntamiento dispone de los terrenos, tanto viales afectados como de los terrenos en los que se ejecutará el nuevo aparcamiento, **parcela 1270 del polígono 10 del término de Fustiñana**

6.- TRAFICO CONSIDERADO PARA DEFINICION FIRME

La IMD de vehículos pesados en los viales de proyecto en el año de la puesta en servicio será inferior a 200 vp/d y superior a 100, correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1B, la **categoría de tráfico T31** (Tabla 7.6).

	T31	T32	T41	T42
IMDp	<200	<100	<50	<25
(vehículos pesados / día)	≥100	≥50	≥25	

Tab. 7.6: Categorías de tráfico pesado T31 según norma 6.1-IC

7.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, y la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del PG3, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos.

En el Anejo Nº 6 (Firmes y Pavimentos), se explica con detalle todo lo relativo a este asunto.

Se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Categoría de explanada E1:

Para la obtención de esta categoría de explanada, se ha considerado que los materiales que conforman el sustrato alcanzan cuando menos las características de **suelos tolerables (0), y en algunos casos suelos adecuados (1)**.

Se ha seleccionado la sección de firme siguiente: **(Sección 3114)**

- 21 cm HF-3,5
- 30 cm de Zahorra artificial

8.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

El anejo Nº 3, Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra, y la LEY 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que deroga la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

En cumplimiento del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el ANEJO nº 3, incluye:

1. Características de la obra
2. Identificación de los residuos (Lista Europea de Residuos, Códigos LER)
3. Estimación de la cantidad que se generará en la obra
4. Medidas para la separación de los residuos en obra
5. Operaciones de reutilización, valorización de los residuos generados en obra
6. Destino previsto para los residuos
7. Las prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación
8. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

9.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº 4, se redacta el Estudio Básico de Seguridad y Salud, conforme al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre.

En este anejo se realiza una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y los que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas para reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Se contempla un pliego de condiciones particulares que recoge las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, los correspondientes planos de medidas preventivas y mediciones y presupuesto en que se cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

10.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución se estima en **UN MES Y MEDIO (1,5)** meses, tiempo que consideramos suficiente para la realización de las obras, según puede verse en el Plan de Obra que figura en el Anejo nº 5.

Durante la obra habrá que programar las distintas fases constructivas, así como los desvíos provisionales o alternativos de obra, cortes de calle, de forma que los vecinos afectados estén el menor tiempo posible soportando incomodidades.

11.- PLAZO DE GARANTIA

Se propone el plazo de garantía de TRES (3) años a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación, artículo 159 de la Ley Foral 2/2018 de Contratos Públicos, y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las instalaciones y obras proyectadas bajo todos los regímenes climatológicos.

12.- ENSAYOS

Los ensayos a realizar serán los necesarios para el control de los materiales y de las distintas unidades de obra y estarán considerados en el precio de éstos, según se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El laboratorio de control de calidad será homologado y nombrado por el Ayuntamiento de Fustiñana.

13.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- MEMORIA

- Anejo Nº 1.- Topografía y replanteo
- Anejo Nº 2.- Justificación de precios
- Anejo Nº 3.- Gestión de residuos de la construcción y demolición
- Anejo Nº 4.- Estudio básico de seguridad y salud laboral.
- Anejo Nº 5.- Plan de Obra
- Anejo Nº 6.- Estudio de firmes

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 1.- PLANO DE SITUACION
- 2.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA GENERAL MEJORA DEL VIAL PRINCIPAL DE ACCESO
 - 3.1.- ZONAS MEJORA PAVIMENTOS
 - 3.2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL
- 4.- SEÑALZACION Y BALIZAMIENTO VIAL PRINCIPAL CON ZONA "CARRIL-BICI"
- 5.- MEJORA DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION CENTRAL
- 6.- CREACION DE APARCAMIENTO DE VEHICULOS PESADOS
 - 6.1.- Planta general estado actual
 - 6.2.- Planta general proyectada
 - 6.3.- Perfil longitudinal
 - 6.4.- Perfiles transversales

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- Mediciones
- 4.2.- Cuadros de Precios nº 1 y nº 2
- 4.3.- Presupuestos Generales

14.- PRESUPUESTOS

14.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

<u>Nº</u>	<u>CAPITULO</u>	<u>Importe</u>
1	MEJORA PAVIMENTO DE HORMIGON EN VIAL DE ACCESO	33.997,69
2	MEJORA SEÑALIZACION VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO	20.567,31
3	ACONDICIONADO CARRIL BICI	27.435,09
4	APARCAMIENTO PARA VEHICULOS PESADOS	53.165,88
5	MEJORA ALUMBRADO EN INTERSECCION INTERIOR	5.170,67
6	GESTION RESIDUOS CONSTRUCCION Y DEMOLICION	5.744,84
7	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.321,48
<u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</u>		148.402,96

14.2.- PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	148.402,96
10 % GASTOS GENERALES	14.840,30
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	8.904,18
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	172.147,44
21 % I.V.A.	36.150,96
<u>PRESUPUESTO TOTAL</u>	208.298,40

14.3.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO TOTAL (CON IVA)	208.298,40
HONORARIOS REDACCIÓN PROYECTO (CON IVA)	7.183,00
HONORARIOS DIRECCIÓN OBRA (CON IVA)	7.183,00
<u>TOTAL P.C.A.</u>	222.664,40

15.- REVISION DE PRECIOS

Esta obra, dado el plazo inferior a un año, no está sometida a revisión de precios.

16.- CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA

El presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley Foral 2/2018, de 9 de mayo de Contratos Públicos, y la Ley Foral 17/2021 de 21 de octubre por la que se modifica la ley foral 2/2018 (publicada en el Boletín Oficial de Navarra de 2 de noviembre de 2021, BOE de fecha 11 de noviembre de 2021), ya que sus obras constituyen una unidad que puede entregarse al servicio público una vez terminada con arreglo a las condiciones del Proyecto.

17.- CONCLUSION

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos del proyecto, entendemos que describe y detalla completamente las obras a realizar, y en consecuencia, se procede a elevar el Proyecto a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si lo considera procedente y a los efectos oportunos.

Fustiñana, febrero de 2026

CINTEC, S.L.

Los autores del proyecto



Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP



Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA**SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFIA Y REPLANTEO****INDICE**

- 1.- DESCRIPCION DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS**
- 2.- DESCRIPCION DE LA RED GNSS DE NAVARRA**
- 3.- LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA**
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LA RED**
- 5.- MODELO DE GEOIDE UTILIZADO**
- 6.- COORDENADAS DE REPLANTEO**

1.- DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

Tras la descarga de los planos básicos catastrales con la distribución de parcelas, calles y alineaciones, se han tomado también otros datos de campo utilizando técnicas G.P.S. modernas (basadas en el uso de la red GNSS de Navarra).

El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el EPSG:25830 (ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.

A parte de tomar datos los elementos que definen la morfología de las calles, también se ha topografiado los elementos constructivos existentes significantes. En cuanto a las redes de colectores existentes, se han levantado las tapas de los pozos de registro de colectores de saneamiento y pluviales en los tramos de conexión con la redes existentes, cojiendo mediciones con frexometro de las alturas desde la tapa hasta la cota hidráulica en los pozos.

Para el proceso de datos, se ha empleado Bricscad, y MDT para la formación del modelo digital y curvado.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA RED GNSS DE NAVARRA



Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN)



Sistema de posicionamiento en tiempo real y postproceso con precisión centimétrica

La Geodesia es una infraestructura básica para el desarrollo de los grandes proyectos de Obra Civil (carreteras, ferrocarriles, canales, ...) de la Administración de Navarra, y su mantenimiento y actualización compete al Departamento de Fomento. La geodesia tradicional o pasiva está constituida por los vértices geodésicos materializados en el terreno y sus coordenadas. Las reseñas de la Red de Geodesia de Navarra se encuentran en la Web <http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/>.

En 2008 se crea la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) compuesta en una primera fase de 8 estaciones que dan servicio a todo el territorio de la Comunidad Foral y que han permitido, tanto a la Administración como a la empresa privada, disponer de precisiones centimétricas en tiempo real o postproceso utilizando receptores GNSS. Esta Red GNSS proporciona un servicio de posicionamiento de alta precisión en datum ETRS89. La red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS y GLONASS y, al mismo tiempo, el sistema constituye un marco de referencia geodésico en ETRS89, que complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos.

En 2009 se ha realizado la ampliación de RGAN hasta un total de 14 estaciones.

Estaciones de referencia GNSS

La Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) está compuesta de catorce estaciones distribuidas por la geografía de la Comunidad Foral de manera que cualquier punto de la misma se encuentra dentro del radio de 25 km. de alguna de las estaciones.

El cálculo de las coordenadas precisas de las estaciones se ha realizado en el sistema ETRS89, dentro de un marco coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN, utilizando como referencia estaciones del IGS en el nuevo marco ITRF05 y calibraciones absolutas de antena.

Servicio de posicionamiento en tiempo real

Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor GNSS que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 ó 3), Leica, CMR+ o CMR y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición (telefonía móvil). Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) para todo tipo de trabajos que necesiten precisión centimétrica en tiempo real (topografía, guiado de maquinaria, ...) y DGPS (GPS Diferencial de Código) para trabajos que necesiten menor precisión (cartografía, SIG, ...).

3-LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA

Universidad UPNA (UPNA)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 48' 03,25774" N Longitud: 1° 38' 08,11358" W Altura elipsoidal: 500,947 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Altsasu/Alsasua (ALSA)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 53' 29,54151" N Longitud: 2° 09' 51,81478" W Altura elipsoidal: 584,226 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

San Adrián (SANA)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 20' 22,72502" N Longitud: 1° 56' 21,14335" W Altura elipsoidal: 361,525 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tafalla (Tafa)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 31' 15,16076" N Longitud: 1° 40' 36,21261" W Altura elipsoidal: 473,866 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tudela (TUDE)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 02' 54,85087" N Longitud: 1° 36' 12,36448" W Altura elipsoidal: 342,057 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Pamplona (PAMP)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 48' 21,54371" N Longitud: 1° 38' 10,47635" W Altura elipsoidal: 524,497 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Los Arcos (LOSA)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 34' 04,41634" N Longitud: 2° 11' 42,65768" W Altura elipsoidal: 510,281 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Estella (ESTE)
Coordenadas Geodésicas ETRS89: Latitud: 42° 39' 05,33395" N Longitud: 2° 01' 27,95611" W Altura elipsoidal: 523,509 m.

Equipo instalado: Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS) Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS) Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena) Valores IGS absolutos de la antena: http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx
Características de los datos registrados: Máscara de elevación: 0° Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos Formato de fichero: Rinex
> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

4-.DESCRIPCIÓN DE LA RED

Red de estaciones GNSS de NAVARRA

Servicios de la red de estaciones GNSS

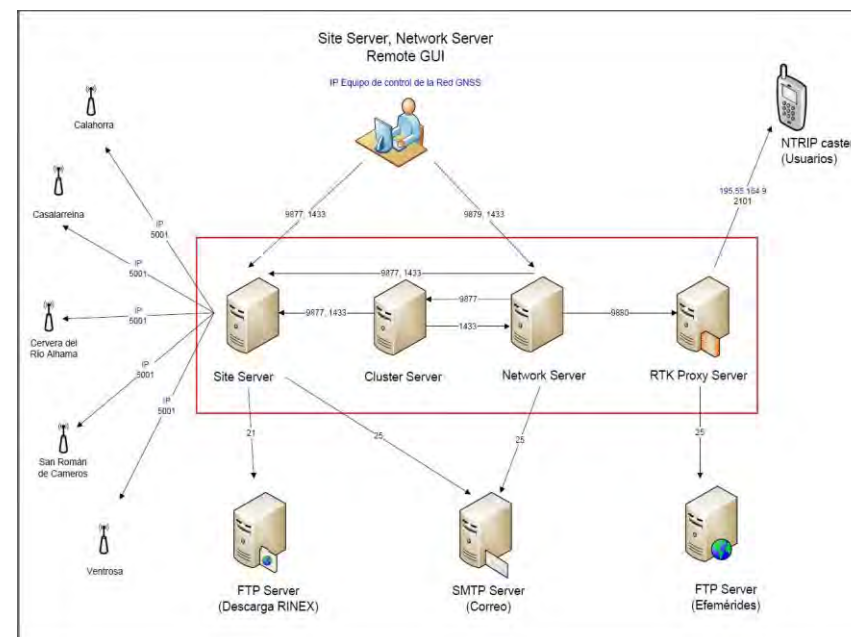
Las correcciones facilitadas por esta red se pueden utilizar de dos modos diferentes en función del momento de aplicación:

Corrección en directo o tiempo real.

Todo el trabajo esta transformado a WGS-84

Este sistema permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Entre sus principales aplicaciones están los trabajos de replanteo y la navegación de alta precisión. Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) y DGPS (GPS Diferencial de Código). Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 o 3) y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición. Generalmente se usan las redes de telefonía móvil como proveedores de acceso a Internet a través de GPRS o UMTS.

El acceso a los datos en tiempo real se realiza a través del Caster NTRIP (Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol). NTRIP es un protocolo estándar diseñado para difundir en tiempo real los datos procedentes de receptores GNSS en Internet. Para poder usar las correcciones suministradas por esta red es necesario que el software del receptor GNSS disponga de un cliente NTRIP. La mayoría de los receptores actuales que están diseñados para usar correcciones diferenciales ya disponen de esta funcionalidad. En el caso de no disponer de un cliente NTRIP en el receptor, existen en Internet aplicaciones de libre distribución que hacen esta función y permiten conectarse a un Caster, seleccionar los datos deseados y reenviar estos datos por un puerto serie que puede conectarse a un receptor GNSS.



Acceso a correcciones en tiempo real

5.- MODELO DE GEOIDE UTILIZADO

El modelo de geoide utilizado es REDNAP-EGM2008

Los datos han sido tomados en el sistema ETRS89.

Estos datos han sido obtenidos mediante el modelo de geoide comentado. A continuación adjunto documentación del mismo de cómo fue generado:

El Centro de Observaciones Geodésicas ha publicado recientemente el nuevo modelo de geoide EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial EGM2008 al marco de referencia vertical dado por REDNAP-EGM2008 ha sido publicado por el National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) EGM DEvelopment Team, el Earth Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo gravitacional es un desarrollo completo en armónicos esféricos hasta grado y orden 2159 y contiene coeficientes adicionales extendidos hasta grado 2190 y orden 2159 con anomalías de gravedad a partir de una amplia rejilla de 5'x 5', cuyos datos proceden de diferentes fuentes, sobre todo misiones altimétricas (GRACE). Es el modelo a escala mundial más completo y preciso obtenido hasta el momento.

Las fuentes de datos que han utilizado para la creación de una superficie de corrección a la ondulación gravimétrica son las señales REDNAP observadas son GPS. En el proceso de observación de REDNAP, en casi todas las señales se ha realizado una observación GPS estático-rápido de unos 10 minutos desde un vértice REGENTE situado, por lo general, a menos de 20 Km., obteniendo altitudes elipsoidales. También se han utilizado señales de nivelación utilizadas en la campaña REGENTE para transferir altitud ortométrica a los vértices con un tiempo de seis horas de observación a menos de 5 km. Otros datos que se han usado para construir la superficie de corrección a EGM2008 han sido los datos aportados de Portugal y Francia (por debajo del paralelo 44º) para el proyecto de densificación de European Unified Vertical Reference Network (EUVN_DA) de EUREF.

La precisión obtenida finalmente en los puntos observados con estático rápido en REDNAP se puede evaluar en 3,7 cm, calculando a través de la desviación estándar de las diferencias de altitud con respecto a la observación REGENTE de seis horas que se hizo en los mismos puntos.

En resumen, se han realizado finalmente 13.231 puntos con observación estático-rápido, 164

puntos con observación estática de treinta minutos, 251 puntos con estático de seis horas y 55 puntos EUVN_DA de Francia y Portugal.

Para la obtención de los modelos de geoide válidos para España se obtuvieron dos ficheros de ondulación EGM2008 (uno para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y otros para Canarias), con un paso de malla de 1'x 1' con los siguientes límites

Península, Baleares, Ceuta y Melilla

Longitud: 9° 30' W - 4° 30' E

Latitud: 35° N-44° N

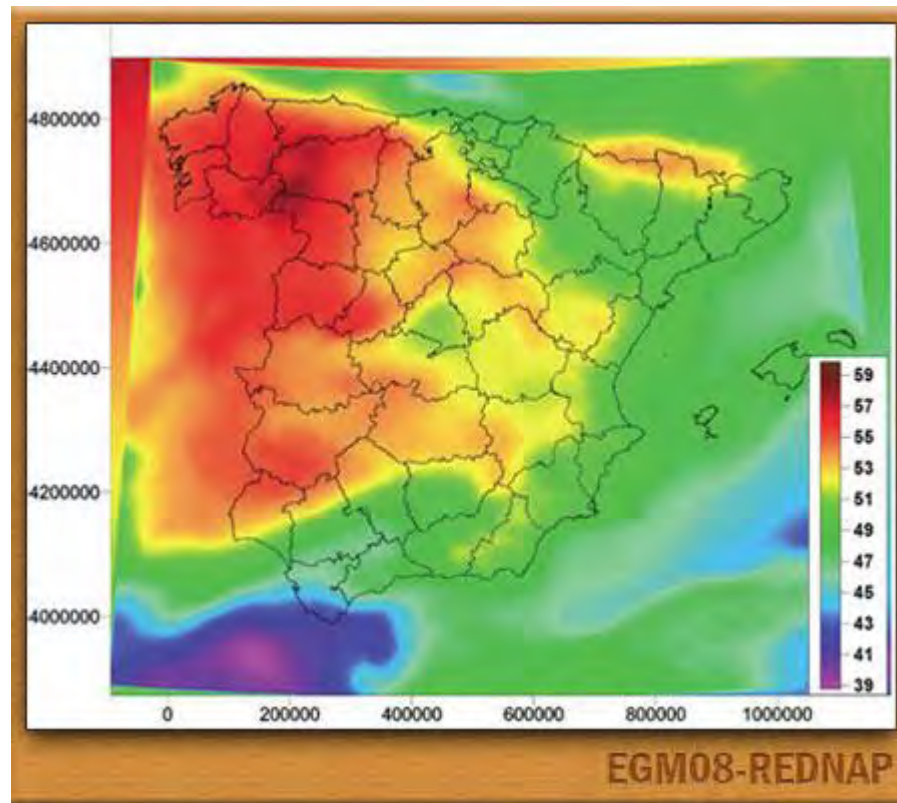
Canarias:

Longitud: 18° 30' W - 13° W

Latitud: 27° 30' N-29° 30' N

Las diferencias entre los valores observados y los calculados por el modelo generaron una superficie de corrección y adaptación a REDNAP de EGM200B gravimétrico.

Para generar dicha superficie se testearon diferentes algoritmos, siendo un condicionante muy importante la irregular distribución de los puntos dato, a lo largo de líneas y con zonas extensas sin datos. Finalmente se eligió el algoritmo de superficie de mínima curvatura.



Modelo final de geoide EGM2008-REDNAP

Para evaluar la calidad y precisión del modelo final se ha realizado un chequeo del modelo sobre un total de 188 señales de la ampliación de REDNAP con el modelo EGM08- REDNA P obtenido sin la intervención de estos datos. Con los resultados de la comparación de ondulación del geoide observación-modelo se puede afirmar que la desviación estándar y la diferencia promedio (en valor absoluto) entre los valores observados y los valores del modelo es de 0.038 m, habiendo sido el 80% de las diferencias inferiores a 0,05 m. Esto es en lo que se refiere a la precisión absoluta del modelo. Para analizar la precisión relativa también se han analizado las diferencias en la ampliación REDNAP respecto al modelo en once líneas de ampliación de REDNAP, comparando para ello las diferencias relativas entre las señales de cada línea, obteniendo una estimación de la precisión relativa de 2 ppm.

6-. COORDENADAS DE REPLANTEO

6.1.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA

Denominación del eje en planta:

EJE DE EXPLANACIÓN

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimet	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	624786.847	4653762.469	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	5.000	624788.676	4653767.123	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	10.000	624790.504	4653771.777	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	15.000	624792.332	4653776.431	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	20.000	624794.160	4653781.085	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	25.000	624795.988	4653785.738	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	30.000	624797.816	4653790.392	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	35.000	624799.645	4653795.046	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	40.000	624801.473	4653799.700	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	45.000	624803.301	4653804.354	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	50.000	624805.129	4653809.007	23.8296	0.000	0.000	5.000
Rec	55.000	624806.957	4653813.661	23.8296	0.000	0.000	3.000
	58.000	624808.054	4653816.453	23.8296			

6.2.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN ALZADO

Denominación del eje en alzado:

EJE DE EXPLANACIÓN

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	260.554	260.520	-0.034	0.032602586
	5.000	260.840	260.683	-0.157	0.032602586
T.E.	8.028	260.868	260.782	-0.086	0.032602586
	10.000	260.918	260.846	-0.072	0.032095721
	15.000	261.096	261.003	-0.093	0.030810566
	20.000	261.190	261.154	-0.036	0.029525411
V.	23.902	261.299	261.267	-0.032	0.028522476
	25.000	261.323	261.298	-0.025	0.028240256
	30.000	261.445	261.436	-0.009	0.026955101
	35.000	261.567	261.568	0.000	0.025669947
T.S.	39.776	261.673	261.687	0.014	0.024442367
	40.000	261.675	261.693	0.018	0.024442313
	45.000	261.825	261.815	-0.010	0.024442313
	50.000	261.957	261.937	-0.020	0.024442313
	55.000	262.057	262.059	0.003	0.024442313
V.	58.000	262.106	262.133	0.027	0.024442313

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD**VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****ANEJO Nº 2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

- 1 M3 Excavación en apertura de cajas de calzadas existentes en cualquier tipo de terreno y profundidad, incluso localización previa de infraestructuras, carga, transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	2,4000
0,0600	H	Camión basculante de 20 tn.	80,00	4,8000
	%	Costes indirectos.	6,00	0,4320
Suma				7,6320
Redondeo				-0,0020
Total				7,6300

- 2 M3 Excavación mecánica en zanja de calles, en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento, saneamiento, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte a vertedero controlado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0350	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	90,00	3,1500
0,0700	H	Camión basculante de 20 tn.	80,00	5,6000
0,0350	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,8225
0,0100	H	Motobomba de agotamiento.	22,00	0,2200
	%	Costes indirectos.	6,00	0,5876
Suma				10,3801
Redondeo				-0,0001
Total				10,3800

- 3 M3 Excavación en formación de explanada para aparcamiento, en cualquier tipo de suelo y profundidad, según perfiles de proyecto, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0350	H	Camión basculante de 20 tn.	80,00	2,8000
0,0175	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	90,00	1,5750
0,0020	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,1300
	%	Costes indirectos.	6,00	0,2703
Suma				4,7753
Redondeo				0,0047
Total				4,7800

- 4 M2 Demolición de pavimento de hormigón en masa o ligeramente armado existente hasta 25 cm de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0150	H	Compresor de 2 martillos.	25,00	0,3750
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	1,6000
0,0400	H	Camión bañera de 20 m3.	90,00	3,6000
0,0150	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,3525
	%	Costes indirectos.	6,00	0,3557
Suma				6,2832
Redondeo				-0,0032
Total				6,2800

- 5 MI Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0550	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	1,2925
0,0550	H	Máquina corte-asfalto.	25,00	1,3750
	%	Costes indirectos.	6,00	0,1601
Suma				2,8276
Redondeo				0,0024
Total				2,8300

- 6 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo autorizado o gravera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0050	H	Hora de Capataz.	29,50	0,1475
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,7050
1,1800	M3	Suelo seleccionado	11,50	13,5700
0,0080	H	Camión cisterna de 10 m3.	75,00	0,6000
0,0500	H	Compactador de 500 Kg.	30,00	1,5000
0,0080	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,5200
0,0300	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	80,00	2,4000
	%	Costes indirectos.	6,00	1,1666
Suma				20,6091
Redondeo				0,0009
Total				20,6100

- 7 M3 Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,3500
1,0500	M3	Gravillín 3-6.	21,85	22,9425
0,0150	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	80,00	1,2000
0,0500	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	4,0000
	%	Costes indirectos.	6,00	1,8296
Suma				32,3221
Redondeo				-0,0021
Total				32,3200

8 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,1500	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	20,00	23,0000
0,0220	h	Motoniveladora.	90,00	1,9800
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,6500
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	75,00	0,7500
0,0220	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,5170
	%	Costes indirectos.	6,00	1,6138
Suma				28,5108
Redondeo				-0,0008
Total				28,5100

9 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,1800	M3	Canon de extracción	3,50	4,1300
0,0300	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	90,00	2,7000
0,0800	H	Camión bañera de 20 m3.	90,00	7,2000
0,0250	h	Motoniveladora.	90,00	2,2500
0,0110	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	65,00	0,7150
0,0110	H	Camión cisterna de 10 m3.	75,00	0,8250
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,5875
	%	Costes indirectos.	6,00	1,1045
Suma				19,5120
Redondeo				-0,0020
Total				19,5100

10 M2 Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm, fabricado con cemento II/42.5, acabado semi-fratasado, incluso p.p. de corte de juntas transversales con sierra de disco y 7 cm de calado mínimo de corte, formación de juntas de trabajo, extendido, pendientes y encofrados necesarios, curado durante al menos 48 horas, totalmente terminado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,2100	M3	Hormigón vibrado para firme rígido HF-4,0	105,00	22,0500
0,0025	M3	Madera para encofrar en obra.	265,00	0,6625
0,1000	kg	Clavos para encofrar.	0,95	0,0950
0,1000	L	Desencofrante.	1,80	0,1800
0,2000	UD	P.P. de útiles y herramientas.	0,95	0,1900
0,0150	H	Camión hormigonera de 6 m3.	90,00	1,3500
0,0100	H	Extendidora de hormigón de encofrados fijos	95,00	0,9500
0,0550	H	Fratasador mecánico para hormigón	25,00	1,3750
0,0900	H	Hora de oficial de primera	28,30	2,5470
0,0900	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,1150
	%	Costes indirectos.	6,00	1,8909
Suma				33,4054
Redondeo				0,0046
Total				33,4100

11 MI Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajado 8x25 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 10x30 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	MI	Producto de curado para junta de pavimento de hormigón.	0,10	0,1000
1,0000	UD	Desgaste de discos aserrado y cuerda.	1,20	1,2000
0,2500	UD	Cartucho SIKAFLEX-11 FC.	12,00	3,0000
1,0000	ML	Cilindro polietileno Ø 10 mm.	0,25	0,2500
0,0200	H	Máquina aserradora de juntas.	30,00	0,6000
0,0500	H	Hora de Capataz.	29,50	1,4750
0,1000	H	Hora de oficial de primera	28,30	2,8300
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,3500
	%	Costes indirectos.	6,00	0,7083

Suma 12,5133
Redondeo -0,0033

Total 12,5100

12 UD Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín 20x10x8 cm, incluso corte previo, para instalación de cimentación del punto de luz y nueva arqueta. **265,00**

13 MI Sin descomposición
Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	MI	Tubería de saneamiento PVC Ø 315 mm.	45,00	45,0000
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	8,0000
0,1000	H	Hora de oficial de primera	28,30	2,8300
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,3500
1,0000	MI	Cinta de señalización.	0,20	0,2000
	%	Pruebas	2,50	1,4595
	%	Costes indirectos.	6,00	3,5904

Suma 63,4299
Redondeo 0,0001

Total 63,4300

14 MI Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	MI	Tubería de saneamiento PVC Ø 200 mm.	16,60	16,6000
0,0620	H	Hora de oficial de primera	28,30	1,7546
0,0620	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	1,4570
1,0000	MI	Cinta de señalización.	0,20	0,2000
	%	Pruebas	2,50	0,5003
	%	Costes indirectos.	6,00	1,2307

Suma 21,7426
Redondeo -0,0026

Total 21,7400

- 15 MI Cuneta de desmonte, revestida con hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada..

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,1200	M3	Hormigón HA-25/B/20/X0 de planta.	98,00	11,7600
0,0050	M3	Madera para encofrar en obra.	265,00	1,3250
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	1,6000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	80,00	1,6000
0,1600	H	Hora de oficial de primera	28,30	4,5280
0,1600	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	3,7600
	%	Costes indirectos.	6,00	1,4744
Suma				26,0474
Redondeo				0,0026
Total				26,0500

- 16 M3 Hormigón HM-20/B/20/X0, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	92,0000
0,1000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	90,00	9,0000
0,0700	H	Vibrador de agujas tipo medio.	12,00	0,8400
0,3500	H	Hora de oficial de primera	28,30	9,9050
0,3500	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	8,2250
	%	Costes indirectos.	6,00	7,1982
Suma				127,1682
Redondeo				0,0018
Total				127,1700

- 17 UD Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón a nueva rasante proyectada, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,3500	M3	Hormigón HA-25/B/20/X0 de planta.	98,00	34,3000
2,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	12,00	24,0000
0,2500	H	Compresor de 2 martillos.	25,00	6,2500
0,4000	H	Hora de oficial de primera	28,30	11,3200
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	9,4000
	%	Costes indirectos.	6,00	5,1162
Suma				90,3862
Redondeo				0,0038
Total				90,3900

- 18 UD Pocillo para caño Ø 500 mm, s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/B/20/X0, encofrado, totalmente acabado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,3500	M3	Madera para encofrar en obra.	265,00	92,7500
0,2000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	90,00	18,0000
0,1000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	12,00	1,2000
0,3000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	90,00	27,0000
2,5000	M3	Hormigón HA-25/B/20/X0 de planta.	98,00	245,0000
3,0000	H	Hora de oficial de primera	28,30	84,9000
3,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	70,5000
	%	Costes indirectos.	6,00	32,3610
Suma				571,7110
Redondeo				-0,0010
Total				571,7100

- 19 UD Sumidero de dimensiones interiores 75x30x70 cm, con rejilla y marco de fundición nodular en forma "V" para colocación en caz, de 776x345 mm. 40 Tn, formado por paredes de 15 cm de hormigón HM-25/B/20/X0 y solera de 10 cm, incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,9400	M3	Hormigón HA-25/B/20/X0 de planta.	98,00	92,1200
2,0000	UD	Rejilla de fundición dúctil 400 x 300 mm., incluso marco.	77,00	154,0000
0,0380	M3	Madera para encofrar en obra.	265,00	10,0700
1,5000	H	Hora de oficial de primera	28,30	42,4500
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	35,2500
	%	Costes indirectos.	6,00	20,0334
Suma				353,9234
Redondeo				-0,0034
Total				353,9200

- 20 UD Tapa de registro estanca tipo Pamrex o equivalente Ø 610 mm D400 ventilada o con rejilla, incluso marco cuadrado, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y recerco perimetral de pozo con hormigón HA-30, totalmente colocada y nivelada con pavimento.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,2000	UD	Tapa de registro tipo Pamrex seguridad Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco	248,00	297,6000
1,0000	H	Hora de oficial de primera	28,30	28,3000
1,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	23,5000
	%	Costes indirectos.	6,00	20,9640
Suma				370,3640
Redondeo				-0,0040
Total				370,3600

- 21 M2 Piso de Tramex de malla cuadrada 30x30-30x2 mm para 500 kg/m², de acero galvanizado en caliente, bastidor con uniones electrosoldadas, incluso elementos de anclaje a fábrica, totalmente colocado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	M2	Tramex30x30	95,00	95,0000
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	18,8000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	28,30	22,6400
	%	Costes indirectos.	6,00	8,1864
Suma				144,6264
Redondeo				0,0036
Total				144,6300

- 22 M2 Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), incluso limpieza previa de la superficie con hidrolimpiadora, totalmente terminado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,9000	KG	Resina acrílica modificada tipo RUEBOND	4,95	9,4050
0,0850	H	hidrolimpiadora	18,00	1,5300
0,0040	H	Barredora remolcada.	36,00	0,1440
0,0450	H	Hora de oficial de primera	28,30	1,2735
0,0450	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	1,0575
	%	Costes indirectos.	6,00	0,8046
Suma				14,2146
Redondeo				-0,0046
Total				14,2100

- 23 MI Conductor unipolar RV 0,6/1 kv 1x6 Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea o subterránea.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x6 Cu.	0,65	0,6500
0,0150	H	Hora de oficial de primera	28,30	0,4245
0,0150	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,3525
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0856
			Suma	1,5126
			Redondeo	-0,0026
			Total	1,5100

- 24 MI Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0800	H	Hora de oficial de primera	28,30	2,2640
1,0000	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x16 Cu.	1,60	1,6000
2,0000	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x6 Cu.	0,65	1,3000
	%	Costes indirectos.	6,00	0,3098
			Suma	5,4738
			Redondeo	-0,0038
			Total	5,4700

- 25 UD Cimentación para columna de 12 m de altura, Ø 1,0 m y 1,40 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm, totalmente terminada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,6000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	48,0000
4,0000	UD	Perno Ø 25/1200 mm.	11,85	47,4000
1,1340	M3	Hormigón HA-25/B/20/X0 de planta.	98,00	111,1320
2,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	12,00	24,0000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	28,30	42,4500
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	35,2500
	%	Costes indirectos.	6,00	18,4939
			Suma	326,7259
			Redondeo	0,0041
			Total	326,7300

- 26 UD Aporte e instalación de nuevo punto de luz formado por:
 - 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Vida útil: 100.000h. L95B10.
 - 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada.
 - 1 UD cruceta para 4 luminarias
 - 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm
 Totalmente colocado y probado.

Sin descomposición

4.195,00

- 27 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, incluso 10 cm de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn, totalmente terminada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Arqueta pref. de 36x36x55 cm.	65,00	65,0000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 40x40 cm.	55,00	55,0000
0,0800	M3	Grava para hormigones en obra.	22,00	1,7600
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,5 m3.	80,00	8,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	28,30	8,4900
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	7,0500
	%	Costes indirectos.	6,00	8,7180

Suma 154,0180
 Redondeo 0,0020

Total 154,0200

- 28 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,8000	H	Hora de oficial de primera	28,30	22,6400
1,0000	UD	Conector estanco RS-16	9,95	9,9500
	%	Costes indirectos.	6,00	1,9554

Suma 34,5454
 Redondeo 0,0046

Total 34,5500

- 29 MI Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho con pintura acrílica especial "alta adherencia" para hormigón, en marcas viales longitudinales (según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0001	H	Barredora remolcada.	36,00	0,0036
0,0001	H	Máquina marca viales automóvil de 30 cv.	55,00	0,0055
0,1250	KG	Pintura blanca acrílica para marcas viales CITYCRIL-D 3129	3,30	0,4125
0,0350	KG	Esferas de vidrio ECHOSTAR 5	2,85	0,0998
0,0020	H	Hora de Capataz.	29,50	0,0590
0,0030	H	Hora de oficial de primera	28,30	0,0849
0,0030	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	0,0705
	%	Costes indirectos.	6,00	0,0441

Suma 0,7799
 Redondeo 0,0001

Total 0,7800

- 30 UD Señal triangular de 135 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal reflectante triangular de 135 cm de lado.	145,00	145,0000
4,0000	MI	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm.	25,00	100,0000
0,3000	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	27,6000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	28,30	22,6400
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	18,8000
	%	Costes indirectos.	6,00	18,8424
Suma				332,8824
Redondeo				-0,0024
Total				332,8800

- 31 UD Señal circular Ø 90 cm diámetro con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal reflectante circular de 90 cm de diámetro.	135,00	135,0000
3,4000	MI	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm.	25,00	85,0000
0,3000	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	27,6000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	28,30	22,6400
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	18,8000
	%	Costes indirectos.	6,00	17,3424
Suma				306,3824
Redondeo				-0,0024
Total				306,3800

- 32 UD Señal cuadrada 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal reflectante cuadrada de 60x60 cm.	125,00	125,0000
3,0000	MI	Poste de acero galvanizado de 100 x 50 x 5 mm.	25,00	75,0000
0,1750	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	16,1000
0,6000	H	Hora de oficial de primera	28,30	16,9800
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	14,1000
	%	Costes indirectos.	6,00	14,8308
Suma				262,0108
Redondeo				-0,0008
Total				262,0100

- 33 UD Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Hito captafaros flexible.	39,00	39,0000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	4,7000
	%	Costes indirectos.	6,00	2,6220
Suma				46,3220
Redondeo				-0,0020
Total				46,3200

- 34 UD Reductor de velocidad tipo cojín berlínés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, incluso anclajes en pavimento de hormigón, tornillería, totalmente colocado y nivelado.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,1000	H	Camión grúa con pluma	80,00	8,0000
1,0000	MI	Cojín berlínés 180x150x6,5 cm	675,00	675,0000
6,0000	UD	Anclaje imposta, perno M-30	8,20	49,2000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	28,30	14,1500
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	11,7500
	%	Costes indirectos.	6,00	45,4860
Suma				803,5860
Redondeo				0,0040
Total				803,5900

- 35 M2 Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0500	H	Barredora remolcada.	36,00	1,8000
1,2000	KG	Pintura blanca acrílica para marcas viales CITYCRIL-D 3129	3,30	3,9600
0,3500	KG	Esferas de vidrio EHOSTAR 5	2,85	0,9975
0,0300	H	Hora de Capataz.	29,50	0,8850
0,2000	H	Hora de oficial de primera	28,30	5,6600
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	4,7000
	%	Costes indirectos.	6,00	1,0802
Suma				19,0827
Redondeo				-0,0027
Total				19,0800

- 36 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
0,0500	H	Camión grúa con pluma	80,00	4,0000
1,0000	UD	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC	15,00	15,0000
0,0750	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	1,7625
Suma				20,7625
Redondeo				-0,0025
Total				20,7600

- 37 UD Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura	9,00	9,0000
0,1000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	18,03	1,8030
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,3500
Suma				13,1530
Redondeo				-0,0030
Total				13,1500

38 Ud Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico tipo TB-6.	7,81	7,8100
0,3000	H	Vehículo Land Rover o similar para suministro, instalación, mantenimiento y retirada de señal.	18,03	5,4090
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	2,3500
			Suma	15,5690
			Redondeo	0,0010
			Total	15,5700

39 UD Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	MI	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	5,8750
			Suma	63,7145
			Redondeo	-0,0045
			Total	63,7100

40 UD Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	MI	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	3,9950
			Suma	61,8345
			Redondeo	-0,0045
			Total	61,8300

41 UD Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal metálica circular de 90 cm. de diámetro.	27,05	27,0500
2,5000	MI	Pié derecho metálico de sustentación y tornillería para señal de tráfico.	9,60	24,0000
0,0500	M3	Picado de tierras a mano para cimentación.	28,19	1,4095
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	3,9950
			Suma	61,8345
			Redondeo	-0,0045
			Total	61,8300

42 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	4,7000
			Suma	52,8810
			Redondeo	-0,0010
			Total	52,8800

43 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	3,9950
			Suma	52,1760
			Redondeo	0,0040
			Total	52,1800

- 44 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro indefinido", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

<u>CANTIDAD</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1,0000	UD	Señal triangular metálica, de 90 cm. de lado.	27,05	27,0500
1,0000	UD	Soporte pie derecho metálico y tornillería de fijación.	14,09	14,0900
0,0500	M3	Excavación manual de tierras con vertido en la misma obra.	33,22	1,6610
0,0500	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0 de planta.	92,00	4,6000
1,0000	M2	Lámina de plástico opaco de cubrición de señal de tráfico en horas fuera de servicio.	0,78	0,7800
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	23,50	3,9950
Suma				52,1760
Redondeo				0,0040
Total				52,1800

- 45 M3 Canon de entrada de tierras inertes procedentes de excavaciones de suelos en centro gestor autorizado. **1,30**

Sin descomposición

- 46 M3 Canon de entrada de demolición de Hormigón en centro gestor autorizado. **21,50**

Sin descomposición

ANEJO Nº 3.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL**EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****ANEJO Nº 3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN****INTRODUCCIÓN**

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos que tiene como objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.
- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra
- **LEY 7/2022, de 8 de abril**, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que deroga la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA).

De acuerdo con el DF 23/2011, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

1. Características de la obra
2. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
3. Estimación de la cantidad que se generará en la obra
4. Medidas para la separación de los residuos en obra
5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra
6. Destino previsto para los residuos
7. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de los residuos.
8. Las prescripciones del PPTP en relación con el almacenamiento, manejo, separación
9. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra proyectada se corresponde con la ejecución de una obra lineal de creación de una explanada para nueva intersección, saneo de pavimentos en mal estado, acompañamiento a vial existente para uso peatonal y de bicicletas.

De la fase de ejecución, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase del movimiento de tierras (excavaciones en cajas).

Los residuos inertes que se generan son hormigón procedente de la demolición de pavimentos y pequeño cerramiento.

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Excavación en caja y mejora aparcamiento
- Pequeñas demoliciones de obras de fábrica, refuerzos.
- Demoliciones de pavimentos existentes de hormigón
- La ejecución de cualquier actividad, puede generar residuos, bien como materiales sobrantes, bien como restos procedentes de alguna pequeña demolición.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)

Se define como residuo de construcción y demolición, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición.

Podemos considerar dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata por tanto de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los residuos inertes son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La característica principal de estos residuos es su gran volumen, su escaso poder contaminante, su impacto visual y su composición prácticamente inerte. La procedencia de estos residuos puede ser muy diversa: derribos de edificios, obras de nueva planta, infraestructuras de diversa tipología y residuos de obra menor de procedencia domiciliaria. Los RCD generados en el proyecto de la obra que nos ocupa, serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada en zonas contaminadas)		
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.		
x	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
17.02 Madera, vidrio y plástico		
	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.4 Metales(incluidas sus aleaciones)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17.5 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 05 08	Balastro de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17.6 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17.8 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
17.9 Otros residuos de construcción y demolición		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha realizado bajo los siguientes criterios, dependiendo de su naturaleza.

3.1.- Volumen de tierras.

El movimiento de tierras (excavaciones), que se realiza en la obra, que será transportado a vertedero controlado o centro gestor autorizado:

- Excavación sobrante en explanada: 1.950,00 m³
- Excavación sobrante en cajas viales: 99,45 m³
- Excavación sobrante en zanjas: 67,00 m³

Hacen un total de 2.116,45 m³, que serán transportados a vertedero controlado o centro gestor autorizado

- Mediciones de DEMOLICIONES en pavimentos y otros elementos de hormigón:

Pavimentos: 663 m².

Considerando 21 cm espesor para el pavimento de hormigón, obtenemos el siguiente volumen:

- Pavimentos: 139,23 m³

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto, para pavimentación	4.021,26	1,90	2.116.45

3.2.- Residuos inertes.

La generación de estos residuos, dentro del proyecto de vialidad que nos ocupa va a estar producida por los siguientes motivos:

a. Demoliciones de firmes existentes en calzadas

El material que vamos a obtener es hormigón, y las mediciones son las calculadas en proyecto:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d	V m³ Volumen de Residuos
3.2.b DEMOLICION DE HORMIGON			
Pavimento H.	334,15	2,40	139,23

b. generación de residuos mientras se desarrollen las obras

En toda obra, mientras se desarrolla su ejecución, existen materiales sobrantes, que habitualmente quedan desperdigados. Al ser una obra lineal los residuos que se van a generar son los relacionados con los trabajos de movimiento de tierras y ejecución de firmes. En menor medida existirán a lo largo de la obra a ejecutar, residuos de la ejecución de las obras de fábrica y de las los trabajos de desvío, protección o reposición de los distintos servicios e infraestructuras urbanas afectadas.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Este proyecto de construcción, no supera los límites establecidos por el Real Decreto en cuanto a la generación de hormigón, de madera, hierro y acero.

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes:

4.1.- Tierras.

Las tierras sobrantes, no se almacenarán en la obra, directamente se cargarán en camiones para sacarlas fuera con destino a vertedero controlado o centro gestor.

4.2.- Residuos inertes.

a. Demolición de pequeñas obras de fábrica

El residuo que obtenemos es hormigón, a medida que se produzca su demolición se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado

b. Demolición de firmes existentes

A medida que se realice su rotura, se extraerá el material, y directamente se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor.

c. Generación de residuos mientras se desarrollen las obras

Los residuos que vamos a obtener van a ser sobre todo los característicos de las obras de ejecución hierro y acero, hormigón y madera. Para evitar la presencia de un camión de forma continua en la obra, se colocarán contenedores, que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras se desarrollen los trabajos.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Los residuos generados como excavaciones no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero controlado.

Los residuos generados como demoliciones serán transportados a planta de gestión de residuos autorizados.

Todos los RCDs generados, se trasladarán a los centros autorizados clasificados desde la obra.

Una vez que estos contenedores estén llenos, se trasladarán al centro autorizado empleando medios propios o avisando al gestor de la planta quién realizará la carga, traslado, vaciado y puesta en obra nuevamente del contenedor.

17 Residuos de la construcción y demolición (intuida la tierra excavada en zonas contaminadas)			Tratamiento	Destino	Cantidad
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.					
x	17 01 01	Hormigón(m3)	Reciclado	Gestor tratamiento autorizado RCD	139,23
17.02 Madera, vidrio y plástico					
	17 02 01	Madera(m3)	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	-
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01(m3)	Reciclado	Gestor tratamiento autorizado RCD	-
17.4 Metales(incluídas sus aleaciones)					
	17 04 05	Hierro y Acero(tn)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<
17.5 Tierra (incluída la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje					
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03(m3)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	2.116,45
17.6		Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto			

Vertederos de la Comunidad Foral de Navarra:

VERTEDEROS																
TITULARES DE LA GESTIÓN	BORTZIRIK	BAZTAN	DOZUETA Y ARANO	ALTO ARAXE	SAKANA	DOMARCA PAMPLONA	ZONA 10	BIDAUSI	ESCA-SALAZAR	SANGÜESA	MONTEJURRA	VALDZARBE	MARADA	RIBERA ALTA	WALLE DEL ARAOON	RIBERA
Nº de municipios	5	1	2	2	15	47	11	14	18	15	61	11	18	21	6	19
Nº de poblaciones	5	15	2	6	27	202	38	18	21	17	67	11	26	9	9	19
Nº de habitantes	8.509	7.847	942	931	20.086	328.882	5.041	2.724	3.460	10.058	53.166	11.085	23.876	33.748	6.238	83.778
Ubicación del vertedero	Bera	RU a gongora	Goizueta	RU a Arbizu	Arbizu	Góngora	RU a gongora	RU a gongora	RU a gongora	Sangüesa	Cárcar	Puente la Reina	Tafalla	Peralta	Carcastillo	Tudela
Distancia a poblaciones	7 Km		5 Km	1 Km	1 Km	2 Km	2 Km	2 Km	2 Km	1 Km	5 Km	2 Km	5 Km	4 Km	7 Km	8 Km
Fecha de construcción.	enero de 1991		noviembre de 1992	mayo de 1999	mayo de 1999	julio de 1993	agosto de 1993	agosto de 1993	julio de 1993	septiembre de 1990	1.993	mayo de 1988	junio de 1987	octubre de 1990	diciembre de 1990	junio de 1990
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad total Tiaño	5.758	3.465	215	406	9.459	152.352	2.405	1.591	1.510	7.040	25.764	7.002	12.827	13.852	0	39.908
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad enviados a este vertederoTiaño	4.526	0	166	0	7.257	111.935	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.579	0	20.091
Residuos Domiciliarios a este vertedero de otras mancomunidades	0	0	0	0	347	11.187	0	0	0	0	0	0	0	193	0	4.129
Otros residuos*	1.002													0		2.400
R.Domiciliarios en el Vertedero (Incluido otros orígenes) Tiaño	5.528	0	166	0	7.604	123.122	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.772	0	26.619
Residuos Industriales Vertedero Tm	1.460	0	0	0	4.841	62.988	0	0	0	3.866	6.750	0	94.500	5.859	0	43.699
Otros residuos a vertedero	0	9.804	0	0	3.254	4.662	0	0	0	0	1.500	0	0	0	0	0
T. totales Residuos en Vertedero	7.018	9.804	166	0	15.699	190.771	0	0	0	5.999	22.192	6.000	105.000	17.631	0	70.318
Tipo de vertedero	Baja densidad		Baja densidad	Baja densidad	Media densidad		Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad		Baja densidad			Baja densidad	
Nº de compactadores									1							

Nota: En ninguno de los vertederos se capta el gas y se quema

7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los RCD se cargarán en camión y transportarán directamente a centro gestor

8. LAS PRESCRIPCIONES DEL PPTP EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Así mismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Lo realizamos de forma separada para Pavimentación y Renovación de redes, considerando cada unidad generada en el proceso constructivo de estos capítulos de obra.

Presupuesto para la gestión de residuos			
Tipología RCD s	Cantidad	Precio gestión en planta/Vertedero/Cantera...	Importe (€)
Hormigón	139,23	21,50	2.993,45
Madera	0,00	15,00	0,00
Asfalto	0,00	21,50	0,00
Hierro y Acero	0,00	0,00	0,00
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	2116,45	1,30	2.751,39
Alquiler de contenedores, gestiones.....	0,00	150,00	0,00
TOTAL PRESUP. PLAN GESTION RCDs			5.744,83

10. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el plan de gestión de residuos para la obra: ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

Estudio de Seguridad y Salud

- Memoria -

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD
VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DATOS GENERALES

- 1.1 PROYECTO DE EJECUCIÓN
- 1.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 2.1 OBJETO

3. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

- 3.1 DESCRIPCION DE LA OBRA
 - 3.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA
- 3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO Y EVALUACION DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS
 - 3.2.1 UNIDADES DE OBRA
 - 3.2.2 MAQUINARIA PESADA
 - 3.2.3 MEDIOS AUXILIARES
- 3.3 PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA
- 3.4 CONDICIONES DEL ENTORNO
 - 3.4.1 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA
 - 3.4.1.1 Tráfico rodado
 - 3.4.1.2 Líneas aéreas de media tensión
 - 3.4.1.3 Líneas subterráneas de media tensión y canalizaciones teléfonos
 - 3.4.1.4 Canalizaciones de agua

4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- 4.1 SEÑALIZACIÓN
 - 4.1.1 DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 4.1.2 DE OBRAS. NORMA DE CARRETERAS 8.3-1C
- 4.2 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES
- 4.3 PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES
- 4.4 ZONAS DE TRABAJO. CIRCULACIÓN Y ACOPIOS
- 4.5 CENTRALES Y PLANTAS

- 4.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL
- 4.7 ILUMINACION
- 4.8 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- 5.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES CUYA REALIZACIÓN EXPONGA A LOS TRABAJADORES A RIESGO DE ESPECIAL GRAVEDAD, ASÍ COMO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS.
- 5.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS
- 5.3 EQUIPOS DE TRABAJO
 - 5.3.1 MAQUINARIA
 - 5.3.2 MEDIOS AUXILIARES
- 5.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN EVITARSE MEDIANTE MEDIDAS TÉCNICAS
- 5.5 RELACIÓN DE RIESGOS QUE NO PUEDAN EVITARSE. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS
 - 5.5.1 RIESGOS GENERALES
 - 5.5.2 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
 - 5.5.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - 5.5.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
 - 5.5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS. UNIDADES DE PRODUCCIÓN

6. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

7. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE OBRA

8. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS GENERALES

1.1 PROYECTO DE EJECUCIÓN

NOMBRE DE LA OBRA:

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

SITUACIÓN Y LOCALIDAD: FUSTIÑANA (NAVARRA)

PROPIEDAD: AYUNTAMIENTO DE FUSTIÑANA

AUTOR/ES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN: CINTEC, S.L.

PLAZO DE EJECUCIÓN: 1,5 MESES

PRESUPUESTO TOTAL: 208.298,40 Euros.

1.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

JOSE RAMON RANZ GARRIDO, Ingeniero de Caminos, C. y P.

1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REDACCION DEL PROYECTO:

JOSE RAMON RANZ GARRIDO, Ingeniero de Caminos, C. y P.

2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 OBJETO

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las

acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

3. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

3.1.- DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA

Las obras del presente proyecto se han clasificado en los siguientes capítulos:

3.1.1.- MEJORA DEL PAVIMENTO DE HORMIGON EN EL VIAL PRINCIPAL DE ACCESO

3.1.2.- MEJORA DE LA SEÑALIZACION EN EL VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO

3.1.3.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA “CARRIL-BICI”

3.1.4.- CREACION DE UN NUEVO APARCAMIENTO DE VEHICULOS PESADOS

3.1.5.- MEJORA DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION CENTRAL

3.1.1- MEJORA DEL PAVIMENTO DE HORMIGON EN EL VIAL PRINCIPAL DE ACCESO

Se han detectado varias zonas muy deterioradas en el vial de acceso, antes del encuentro con el vial transversal este-oeste, con superficies de 180-240-168-75 m² respectivamente

Se procederá a su demolición y reposición con pavimento de hormigón HF-4,0 m 21 cm, y la correspondiente junta de dilatación en el contacto entre pavimento nuevo y existente.

Una vez se proceda a su demolición, se revisará si existe un fallo estructural, y si es necesario proceder a excavar y sustituir la capa de base.

El nuevo firme completo sería el siguiente

- Base granular de zahorra artificial (ZA-0/32): 15-30 cm
- Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm acabado semi-fratasado

Pendiente longitudinal y transversal de explanada, se ajustará a las existentes.

En el eje de calzada, se colocará una junta a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 30x10 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente.

3.1.2.- MEJORA DE LA SEÑALIZACION EN EL VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO

En los planos de planta correspondientes al Documento Nº2-Planos, quedan definidas todas las marcas viales, señalización vertical y balizamiento contemplado.

Se han definido:

- Marcas longitudinales para definir adecuadamente las zonas de cada vial (aparcamientos-eje calzada, borde carril-bici
- Pasos de peatones
- Pavimentos diferenciados en intersecciones, isletas, bordes o terminaciones de zonas
- Cedas paso
- Delimitación carril-bici y pictogramas internos
- Colocación de balizas cilíndricas de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, en zonas localizadas.
- Señales verticales de los pasos de peatones
- Señales verticales de cedas el paso

Así mismo, se han contemplado dos reductor de velocidad tipo cojín berlinés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, en el vial principal-oeste, al objeto de intentar reducir la velocidad de circulación.

3.1.3.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA “CARRIL-BICI”

Una vez definidas las diferentes zonas del vial principal transversal y de acceso al área industrial, es necesario diferenciarlas mediante la correspondiente señalización horizontal., e incluso elementos de balizamiento que impidan la ocupación de los vehículos pesados de las zonas “sensibles”, como aceras y carril-bici

Se han considerado en la separación del carril de salida, y la zona de carril-bici y acera peatonal, diferentes balizas verticales, concretamente de una baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y

circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1. Se dispondrán cada 15 m de distancia

Las distintas zonas de los viarios principales, se diferenciarán mediante las diferentes marcas viales correspondientes:

- Borde de calzada y aparcamiento de camiones (discontinuo blanco)
- Eje de calzada (discontinuo blanco)
- Borde de calzada y encuentro con carril-bici (continuo blanco)
- Borde de carril-bici y encuentro con acera (continuo blanco)
- El ancho del carril-bici se tratará en color ROJO, con marcas viales y pictogramas en color blanco

Para lograr una terminación adecuada a la circulación de bicicletas, se tratará esta zona de 2,20 m de ancho, con un revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, con la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), previa limpieza de la superficie con hidrolimpiadora.

Las marcas viales en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, se ejecutarán con pintura acrílica especial BLANCA "alta adherencia" para hormigón, según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m²

3.1.4.- CREACION DE UN NUEVO APARCAMIENTO DE VEHICULOS PESADOS

En la zona inferior de la parcela 1270 del polígono 10 del término municipal de Fustiñana, de propiedad municipal, el Ayuntamiento decide preparar la explanada para un aparcamiento de vehículos pesados, con una superficie total de 2.816,0 m²

En la zona inferior de esta parcela, es necesario conservar una pequeña balsa de laminación e infiltración de aguas pluviales. Recordar, que esta actuación industrial, no dispone de red de saneamiento separativa. La ocupación con cerramiento de esta balsa es de 540 m².

Se ha calculado un movimiento de tierras, optimizado para un ajuste en pendientes longitudinales y transversales a los viales ya existentes y al nuevo (principal-Norte, sin pavimentar).

Una vez realizada la explanación, se ejecutará una placa de carga para establecer el tipo de explanada, y redimensionar el firme considerado, que consiste en la extensión de una capa de 35 cm de base de zahorra artificial tipo ZA 0/32, con una compactación del 100 % P.M. El pavimento de hormigón se ejecutará en otra fase constructiva.

Se han previsto tres pocillos de dimensiones 1,0x1,0 y protección con piso tramex, para recogida de las aguas pluviales, y tramos de tubería PVC Ø 315 mm, que descargarán en la balsa existente en el punto bajo. Será necesario, además, disponer unas cunetas revestidas de hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, en el perímetro de balsa y vial inferior, según queda reflejado en planos.

3.1.5.- MEJORA DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA INTERSECCION CENTRAL

Al objeto de mejorar la visibilidad nocturna, se ha creído conveniente mejorar la iluminación de la intersección entre viales principales.

Para ello se dispondrá un nuevo punto de luz con cuatro luminarias, que estará formado por:

- 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10, vida útil 100.000 h

- 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada.

- 1 UD cruceta para 4 luminarias

Para no afectar mucho al pavimento existente en la glorieta de adoquín 20x10x8 cm, se ha diseñado una cimentación "circular" Ø 1,0 m y 1,40 m de altura para la columna de 12 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm.

3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO Y EVALUACION DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.2.1 UNIDADES DE OBRA

- Replanteo y Topografía:

Riesgos durante los trabajos de replanteo y topografía.

Se trata de los trabajos de medición, replanteo y marcaje del terreno necesarios para la implantación de la obra.

Se desarrollarán previamente al inicio de las obras y durante los trabajos para comprobación previa de las distintas fases. En el desarrollo de estos trabajos, intervendrán técnicos apoyados por personal de usos múltiples.

Los medios a utilizar serán aparatos topográficos, estacas, varillas, mazas y macetas. Los riesgos a los que estarán expuestos los equipos de topografía son:

Caídas a distinto nivel

Medidas preventivas

Se prestará atención al circular, cerca de huecos y bordes de excavaciones, manteniendo siempre las distancias de seguridad.

El aparato estará estacionado siempre que sea posible en zonas estables que permitan trabajar sin asumir este tipo de riesgo.

Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas

Prestar atención al circular por los terrenos irregulares sobre los que deben desarrollar su actividad, especialmente al comienzo de los trabajos, con las operaciones de replanteo del terreno natural y reconocimiento del mismo.

Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo, eliminando escombros u objetos que puedan provocar tropiezos.

Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo, así como el estado de conservación de todas las herramientas.

Se prestará atención a las zonas donde se pisa.

Epi´s:

Uso de botas que protejan el tobillo de posibles torceduras

Atropellos o golpes con vehículos

Medidas preventivas

Utilizar, cuando existan, las zonas destinadas al paso de personas, evitando trayectos improvisados que pueden resultar peligrosos.

Cuando sea necesario trabajar en zona de calzada o arcén, se dispondrá de los medios necesarios para regular la circulación correctamente y señalizar en todo momento la posición de los trabajadores afectados por este trabajo. (Señales de peligro, conos de balizamiento, barreras protectoras).

No acercarse a la máquina si no se tiene total certeza de que el maquinista conoce nuestra posición.

Accidentes de tráfico.

Medidas preventivas

Cuando se desarrollen las operaciones previas al comienzo de las obras, deberá señalizarse correctamente las afecciones al tráfico.

Se planificarán los trabajos de forma que las condiciones en que, tanto el topógrafo como el resto del personal a su cargo, deben trabajar afectados directamente por el tráfico sean las menores posibles, y en caso de tener que hacerlo se prevean los medios a necesitar.

Los vehículos utilizados en los desplazamientos cumplen las revisiones anuales correspondientes (ITV).

Mantener en buen estado de funcionamiento especialmente los elementos importantes (luces, neumáticos, frenos, dirección).

Se usarán los cinturones de seguridad.

Medidas preventivas Generales

Se respetarán las protecciones y señalizaciones establecidas en la obra.

Utilizar para cada trabajo la herramienta adecuada.

Protección del sol con cremas solares.

Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación.

Se recogerá inmediatamente el aparato cuando se detecte riesgo de tormentas, en previsión de contacto eléctrico por rayos.

Respetar las normas de tráfico y seguridad vial.

Protecciones individuales

Al ser un puesto de trabajo donde hay que moverse continuamente, es obligatorio llevar siempre consigo los siguientes elementos de protección individual.

Calzado de seguridad con suela antideslizante, que proteja el tobillo de posibles torceduras.

Casco

Chaleco reflectante. Indumentaria de trabajo de color llamativo.

Guantes

- Colocación y retirada de la señalización y balizamiento provisional de obra

Colocación y retirada de señalización y balizamiento de obra, con camión y trabajadores

Riesgos de accidente:

Golpes.

Ruido.

Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.

Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a la que establezca las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Medidas de señalización obligatorias

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u

otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Vestuario de protección para trabajadores de Obras en carreteras

La norma europea 471 especifica los requisitos de las prendas de protección que permiten señalar la presencia del usuario, de manera que destaque y sea visible en situaciones de peligro bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la iluminación de los faros de un automóvil en la oscuridad. En ella se definen las coordenadas cromáticas, los valores de retrorreflexión, las áreas mínimas requeridas y los diseños específicos de los materiales retrorreflectantes. Y de fondo (fluorescentes).

Protecciones colectivas

Los señalistas estarán siempre protegidos por una señalización previa de obra.

- Luces halógenas se colocarán en línea, con las siguientes características: 900 candelas de nocturno mínimo y 3000 candelas en diurno mínimo.

- Vehículos de protección y transporte claramente visibles, siendo de color blanco, amarillo o naranja, dispuestos como marca la 8.3.IC con luces giratorias de 55 watos de potencia mínimo e intermitente de 1,5 julios mínimo, de cara a la protección de los trabajadores.

Básicamente lo señalado en la norma 8.3.-IC para el caso de señalización móvil de obras.

Protecciones colectivas e individuales

Mono color butano o similar

Casco.

Guantes

Discos de manos

Botas de seguridad.

Chaleco reflectante con dos bandas horizontales de material retrorreflectante.

Pantalón reflectante con dos bandas horizontales de material retrorreflectante.

Bandera o paleta de señalización. En horas nocturnas usará además linterna que, amén de luz normal, tenga luz verde y roja, manguitos y polainas reflectantes.

- Movimiento de Tierras: demoliciones y excavaciones

- Demolición de pavimentos de calzada: 1 Retroexcavadora s/ruedas con martillo y cazo de 1/2 m³ de capacidad, y transporte a acopio o vertedero controlado, sobre camión 3 ejes tipo dúmper (1 ud)

- Excavación en cajas: 1 Retroexcavadora s/orugas con cazo de 1/2 m³ de capacidad, y transporte a vertedero controlado o acopio sobre camión 3 ejes tipo dúmper (2 uds)

• **Riesgos generales en movimiento de Tierras:**

- Deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierra y/o roca en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personal al mismo nivel.

- **Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.**

- Proyección de partículas
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

• **Medidas preventivas**

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del borde la excavación para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y parámetros verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deban sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros del borde coronación del talud (como norma general).
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfono, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no inferior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Se conservarán en buenas condiciones los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones, etc.
- Se evitará la producción de encharcamientos.
- Se construirán dos accesos a la excavación, separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de maquinaria y camiones.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

- **Protecciones colectivas e individuales**

- Orden en el tráfico de los camiones.
- Desvío de los servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización vial
- Balizamiento.
- Limpieza de viales
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Riesgos antipolvo.
- Protecciones individuales
- Ropa de trabajo de color naranja
- Casco de polietileno (lo utilizarán aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción)
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos de color amarillo
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria)
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC

- **Afirmado y pavimentación:**

- **Suelo seleccionado, Base artificial granular**

- Suelo seleccionado y base de zahorra artificial: extendida con motoniveladora, transporte de zahorra a obra mediante camión basculante de cabeza tractora y remolque de 20 m3. de capacidad, riego con camión cisterna de 10.000 litros y compactación mediante rodillo vibratorio de 15/18 toneladas.

- **Riesgos generales en extendido de base artificial y mezclas bituminosas en caliente**

- Vuelco de camiones durante el basculamiento
- Atropello por maquinaria y vehículos
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos
- Colisiones
- Interferencias con líneas de alta tensión
- Polvo y ruido

- **Prevención de los riesgos profesionales**

- Atropellos por maquinaria y vehículos

- En los trabajos con niveladora, se señalará exactamente la zona de trabajo.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquina y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Los camiones interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 Km./h
- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Durante la reparación de la cuchara de la pala cargadora, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranando.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

- Colisiones y vuelcos

- El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.
- Cuando se trate de maquinaria tipo bulldozer, para tener mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.
- Si la máquina bulldozer comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja del suelo. Para evitar vuelcos se aproximará al borde del desnivel, a ser posible, perpendicularmente al mismo, en lugar de bordearlo paralelamente.
- Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.
- Cuando se trabaje con la pala cargadora el desplazamiento por pendiente, cuando lleve la cuchara llena, se efectuará con esta a ras del suelo. La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje tipo oruga es del 50 % en cambio con el tren de rodaje de neumáticos, será del 20 % en terrenos húmedos y 30 % en los secos.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

- Salpicaduras, polvo y ruido

- En la construcción de bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc. que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizará disolvente para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.
- Es conveniente que los trabajadores en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidos se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oídos estos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones, aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

- - Encofrados y desencofrados

- Encofrado mediante la unión manual de tablas formando la figura a hormigonar: pavimentos
- Encofrado mediante paneles fenólicos formando la figura a hormigonar en arquetas-pocillos

- **Riesgos en encofrados y desencofrados**

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en la mano durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por los huecos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocción por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos.

- **Medidas de prevención de riesgos**

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.
- Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura).
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

- **Se colocarán señales de:**

- Uso obligatorio del casco.

- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída al vacío.

- **Protecciones colectivas**

- Cubrición de huecos.
- Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas.
- Electrocutión por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza.
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Correcto apilado de la madera.

- **Protecciones individuales**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

- **Hormigonados**

- Hormigonado de cunetas, pocillos de pluviales, con hormigón HM-25 de forma manual, sobre encofrados, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.

- Hormigonado de pavimentos de calzadas con hormigón, de forma manual, sobre encofrados, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.

- **Riesgos generales en hormigonados.**

- Caída de personas y/u objetos al mismo y distinto nivel
- Caída de personas y/u objetos al vacío
- Heridas punzantes en pies y manos

- Pisadas sobre objetos punzantes
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
- Salpicaduras de hormigón en los ojos
- Corrimiento de tierras
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental
- Electrocutión. Contactos eléctricos

- **Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón**

- Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

- **Medidas preventivas durante el vertido**

- Hormigonado en zanjas:

- Prever el mantenimiento de las protecciones durante el movimiento de tierras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- **Protecciones colectivas**

- Orden y limpieza
- Toma a tierra de las máquinas
- Mantenimiento adecuado de la máquina

- **Protecciones individuales**

- Casco
- Botas de agua, clase III, de caña alta
- Guantes de goma
- Gafas contra la proyección de partículas
- Cinturón de seguridad
- Trajes de agua de color amarillo.

- **Pavimentos de hormigón**

- Ejecución de pavimento de hormigón, mediante camiones autohormigoneras de 6-9 m³ y vertido directamente en soleras.

- **Riesgos generales en acerados**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Cortes pinchazos y golpes con maquinaria, herramientas y materiales.
- Atropellos por maquinaria, vehículos y vuelcos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Polvo.
- Ruido.
- Vuelco de elementos de elevación con cargas.
- Golpes en la cabeza.
- Cortes con elementos auxiliares y maquinaria.
- Sobreesfuerzos por postura inadecuadas.
- Contactos con cemento y hormigón (dermatitis).
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos mojados o helados (resbalones).
- Además se tendrá que tener en cuenta los riesgos generales en hormigonados así como las medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón expuestos en el apartado de Hormigonado.

- **Montaje de piezas prefabricadas: tuberías, arquetas, columna**

- Colocación de tubos PVC Ø 200-315, arquetas mediante la utilización de camión-pluma o retroexcavadora s/ruedas

- **Riesgos generales en colocación de tubos prefabricados, arquetas**

- Desprendimientos de tierras
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Desprendimiento de los marcos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Los tubos, pozos y arquetas, una vez distribuidos se acuñarán para evitar que se deslicen.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los marcos o tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo o pieza prefabricada, se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o prefabricado
- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos o prefabricados en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos o marcos bajo regímenes de vientos superiores a 60 km./h.
- Los trabajadores que estén montando los tubos o prefabricados usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

Instalación eléctrica provisional de obra.

Junto a las instalaciones provisionales de obra que se habiliten, se dispondrá el armario de protección y medida directa, el cual deberá ser de material aislante con protección contra la intemperie.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, con caja estanca de doble aislamiento de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión y situado a una altura superior a un metro. Este cuadro estará cerrado y señalizado, advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo será manipulado por el personal especializado.

Este cuadro estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra

faltas a tierra, sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos dispongan. Los distintos elementos deberán disponerse en una placa de montaje de material aislante.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de grúa, maquinillos, alumbrado, etc. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico y salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA en las líneas de alumbrado a tensiones mayores de 24 V; y de 300 mA en las líneas de máquinas y fuerza, así como toma de tierra mayor de 80 ohmios, la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

Su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3

Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra

Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo a puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizarán con bases y clavijas estancas.

Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

Normas Básicas:

Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.

Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos.

En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.

Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 m, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

- Riesgos durante el pintado

Caída de personas al mismo y distinto nivel.

Medidas preventivas

Se colocarán andamios metálicos modulares en la zona de trabajo, donde no se pueda realizar al nivel del suelo. Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.

Se usarán alargadores para el pintado de paredes y techos.

Los andamios o escaleras no se apoyarán en fábricas recién hechas.

Se revisará diariamente el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos (andamios y escaleras).

Limpieza y orden en la obra.

Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas preventivas

Siempre que se pueda, se utilizarán medios de carga auxiliares.

Colocar los materiales lo más cerca posible del lugar de colocación para evitar tener que moverlas a mano grandes distancias.

Para levantar cargas, hay que colocar los pies a un lado y otro de la carga, después ponerse en cuclillas,

manteniendo la columna vertebral recta. Utilizar los músculos de los muslos, manteniendo los brazos extendidos, la carga lo más cerca posible del cuerpo y manteniendo derecha la columna vertebral.

Si la carga es muy pesada, pedir ayuda a un compañero

Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Medidas preventivas

Mantener el lugar ordenado y limpio. Antes de iniciar los trabajos recoja los elementos innecesarios para el pintado, para evitar golpearse o cortarse con ellos

Epi's:

Uso de guantes, botas de seguridad, casco.

Intoxicaciones por vapores de pintura

Medidas preventivas

Se debe ventilar las zonas de pintado. Si es necesario se utilizará ventilación forzada

Leer la ficha de seguridad del producto y siga sus instrucciones.

Incendio - Explosión

Medidas preventivas

No fumar

Impedir realizar trabajos de soldadura en lugares donde se ha pintado recientemente o se está pintando

Los botes de pinturas se guardarán cerrados en lugares ventilados, para evitar atmósferas explosivas.

Proyección de pintura.

Medidas preventivas

Impedir el acercamiento a la zona de pintado a personas que no sean pintores, mientras se realicen estos

Epi's:

Uso de gafas antiimpactos, mascarillas, guantes y ropa de trabajo.

Pisadas sobre objetos

Medidas preventivas

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Las zonas de paso deben estar libre de obstáculos.

Epi's:

Uso de Botas de Seguridad

-Señalización vertical y balizamiento

Caídas al mismo y distinto nivel.

Medidas preventivas

Subir y bajar a las máquinas por los accesos previstos y nunca bajar saltando.

Mantener los accesos limpios de aceites y grasas.

En caso de trabajos nocturnos, se dispondrá de la iluminación auxiliar necesaria (la maquinaria debe estar provista de dichos medios).

Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo, eliminando escombros u objetos que puedan provocar tropiezos.

Se eliminarán o señalizarán correctamente los escalones o pequeños desniveles.

Plataformas elevadoras para el desmontaje y montaje de pórticos.

Interferencias con calles con tráfico

Medidas preventivas

Establecer normas de comportamiento a los conductores de máquinas y camiones.

Los vehículos y maquinaria de obra irán provistos de avisadores acústicos y luminosos para señalar su presencia.

Las máquinas y vehículos estarán sometidas al preceptivo mantenimiento mecánico según lo establecido en el Sistema de Prevención.

La limitación de velocidad para maquinaria y vehículos de obra dentro de los tajos es de 20 Km/h.

En los casos en que sea necesario abordar la calzada para la realización de trabajos, (colocación de pórticos de señalización); está previsto desviar el tráfico por uno de los carriles del sentido contrario. Para ello se dispondrá de la señalización y elementos de balizamiento necesarios, (conos, vallas, etc.). Cuando se produzcan estos desvíos, se priorizará el montaje de elementos de modo que el desvío se mantenga el menor número de horas posible.

En el momento del desvío, se utilizarán señalistas para canalizar el tráfico en las dos incorporaciones.

Colisiones de maquinaria o vehículos

Medidas preventivas

Se estacionarán los vehículos, siempre que se pueda, fuera de la carretera.

Si se deja un vehículo en el arcén se señalizará mediante luces de emergencia, triángulos reflectantes.

En lugares con poca visibilidad se utilizarán señalistas para avisar a los conductores que circulan por la carretera.

Polvo y ruido.**Medidas preventivas**

Mantener las cabinas de los vehículos cerradas.

Protecciones individuales

Uso de mascarillas y tapones para el ruido.

Contacto con productos tóxicos**Medidas preventivas**

No se permitirá el contacto con pinturas o productos bituminosos sin el equipo de protección individual (gafas, guantes, botas y ropa adecuada).

Contusiones y erosiones.**Medidas preventivas**

Ningún operario deberá situarse en las proximidades de las máquinas.

Protecciones individuales

Uso de guantes, casco y botas de seguridad.

Atropellos o golpes con vehículos.**Medidas preventivas**

No debe haber nadie en las proximidades del tajo. Utilización del claxon como medio de comunicación entre el chofer y el maquinista. Se llevará un trabajador a pie de máquina en zona visible de los dos conductores y al alcance de una seta de parada, para facilitar las indicaciones.

Atención a los peraltes, pasarelas, etc., y al posible impacto con la caja levantada.

Ningún operario deberá situarse en las proximidades de las máquinas. En caso de ser necesario, avisará al conductor de la máquina para su conocimiento y vigilará en todo momento la posición de las máquinas.

Se determinará previamente el número preciso de maquinaria y vehículos necesarios para intervenir en cada momento, para evitar la presencia innecesaria de vehículos en la zona de obras.

Los vehículos y maquinaria de obra irán provistos de avisadores acústicos y luminosos para señalar su presencia.

La limitación de velocidad para maquinaria y vehículos de obra dentro de los tajos es de 20 km/h.

Protección colectiva:

Señales de tráfico, en lugares de interferencia con viales.

Protecciones individuales

Uso de ropa de alta visibilidad.

- Colocación de elementos singulares

- Colocación columna de alumbrado, así como nivelado del mismo procediendo al hormigonado del mismo por vertido directo desde camión autohormigonera de 6 m³.de capacidad.
- Retirada de puntales empleados para la alineación de las señales.
- Apriete de tornillería con maquinaria con llaves eléctricas para garantizar el apriete de la misma.

• Riesgos en colocación de elementos singulares

- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas a mismo nivel.

• Prevención de riesgos

- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada y tener presente que puede haber personas de la obra o ajenas a ella que no respeten las indicaciones dadas.
- Los trabajos de señalización vertical se realizarán a un lado de la vía, la posibilidad de atropello queda disminuida, ocurriendo otro tipo de accidente por golpes o cortes con los cortes y herramientas

• Protecciones colectivas

- Correcta colocación y conservación de las señalizaciones
- Si se utilizase algún tipo de barandilla, debe cumplir las normas establecidas.
- Deberá ordenarse el tráfico de maquinaria y vehículos de una forma lo más sencilla y comprensible posible.

• Protecciones personales

- Guantes y botas de cuero.
- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Máscaras.
- Gafas.

- Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

- Inspeccionará la persona responsable o en quien delegue la señalización e indicación de las obras.
- Dotará al personal de los medios necesarios para facilitar su localización por medio de prendas reflectantes y luces.
- Ordenará que la señalización de las obras sea reiterada cuando terminen los trabajos y que la calzada quede limpia de materiales.

3.2.2. MAQUINARIA PESADA

- **RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS Y RETRO MIXTA**

- **Riesgos destacables más comunes**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados)
- Máquina en marcha fuera de control (Abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora)
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)
- Choque contra otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o electricidad)
- Incendio
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento)
- Proyección de objetos
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas)
- Vibraciones
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas

- **Medidas preventivas**

- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente.

- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.
- Para subir o bajar de la "retro" utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones o caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas) y guardabarros, evitará caídas.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No permita el acceso a la "retro", a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse, o levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de obra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.

- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe la relación de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera si es que fuese necesario que circulen por ella. Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro" si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas durante la carga se realizarán lentamente
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro" en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de la "retro" utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Si se decide que la "retro" se utilice como grúa, tomar las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para ejecutar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica)
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una "uña de montaje directo")
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

- El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte más alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general) del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de trincheras (o zanjas) en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

• **Protecciones individuales**

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)
- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Botas antideslizantes (en terrenos secos)
- Botas impermeables (en terrenos embarrados)
- Calzada para conducción de vehículos
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento)
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento)
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento)

• **MOTONIVELADORA**

• **Riesgos profesionales**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamientos incontrolados de la motoniveladora (barrizales, terrenos descompuestos)
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos)
- Vuelco
- Caída por pendientes (trabajos al borde taludes, cortes y asimilables)
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas
- Incendio
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes
- Proyección de objetos

- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas)
 - Vibraciones
 - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias)
- **Medidas preventivas**
- Para subir o bajar de la motoniveladora utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
 - No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas) y guardabarros, puede resbalar y caer.
 - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
 - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
 - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
 - No permita el acceso a la motoniveladora, a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
 - No trabaje con la motoniveladora en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
 - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
 - No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la motoniveladora, pueden incendiarse.
 - No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
 - Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones.Utilice además gafas antiproyecciones.
 - Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
 - Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - Si desea manipular en el sistema eléctrico de la motoniveladora, desconecte el motor y extraiga primero la llave de contacto.
 - Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
 - No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
 - Si debe arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
 - Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con la presión recomendada por el fabricante de su motoniveladora.
 - Durante el inflado de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón de la manguera de suministro la rotura de la boquilla puede hacerla actuar como un látigo.
 - Ajuste el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.
 - Para evitar accidentes, las operaciones de control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marcas sumamente lentas.
 - Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la motoniveladora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
 - No improvise los caminos de circulación interna de la obra.
 - Se ajustará los espejos retrovisores para la circulación marcha atrás, para cada maquinista, teniendo especial cuidado en tener activadas las bocinas de marcha atrás.
 - Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
 - No se admitirán en la obra motoniveladoras desprovistas de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos)
 - Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.
 - Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
 - Se prohíbe que los conductores abandonen las motoniveladoras con el motor en marcha.
 - Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la hoja.
 - Se prohíbe el transporte de personas sobre la motoniveladora, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
 - Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
 - Se prohíbe el acceso a la cabina de mando utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
 - Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
 - Estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso
 - Se prohíbe estacionar las motoniveladoras a menos de tres metros (como norma general) del borde de (barrancos, pozos, trincheras, zanjas, etc.) para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
 - Se prohíbe realizar trabajos en la proximidad de las motoniveladoras en funcionamiento.
 - Para prevenir vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m (como norma general) al borde.
 - Antes del inicio de los trabajos, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas) se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- **Protecciones individuales**
- Gafas antiproyecciones
 - Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)

- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Botas antideslizantes (en terrenos secos)
- Botas impermeables (en terrenos embarrados)
- Calzada para conducción de vehículos
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento)
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento)

• **RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO**

• **Riesgos profesionales**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Máquina en marcha fuera de control
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva)
- Caída por pendiente
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas)
- Incendio (mantenimiento)
- Quemaduras (mantenimiento)
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina
- Ruido
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas

• **Medidas preventivas**

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
- Dispondrán de luz y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante
- Se prohíbe acceder a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillo vibrantes, en prevención de atropellos.
- Normas de seguridad para conductores de las compactas
- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.

- Para subir o bajar a la cabina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora, a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería (con fallos esporádicos). Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la compactadora, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si ha de tocar el electrolito, protéjase con guantes impermeables. Recuerde este líquido es corrosivo.
- Si ha de manipular en el sistema eléctrico, antes pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

• **Protecciones individuales**

- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Casco de polietileno (siempre que exista la posibilidad de golpes)
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos
- Cinturón elástico antivibratorio

- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Mandil de cuero
- Polainas de cuero

- **CAMION BASCULANTE**

- **Medidas de seguridad**

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha
 - Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra
 - Respetará todas las normas del código de circulación
 - Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes
 - Respetará en todo momento la señalización de la obra
 - Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra
 - La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno
 - No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar estas maniobras.
 - Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metros, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra
 - Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste
 - Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados
 - Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
 - Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso
 - Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencia. Antes de dar marcha atrás se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico están en funcionamiento.

- **CAMION HORMIGONERA**

- **Sistemas de seguridad**

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre

elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deberán ser 900 X 800 mm.

- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 X 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para los trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en media suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg. Herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- **Medidas preventivas**

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o de sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos peligrosos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 Db.

- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

- **CAMION-PLUMA (montaje elementos singulares)**

- **Riesgos profesionales**

- Vuelco del camión o retro
 - Atrapamientos
 - Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos
 - Atropellos de personas
 - Desplome de la carga
 - Golpes por la carga o paramentos verticales

- **Medidas preventivas**

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores
 - Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas
 - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad
 - Se prohíbe pasar sobre la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo grúa
 - El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas
 - Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general (salvo características especiales del camión en concreto) en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco
 - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinado hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
 - Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
 - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
 - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa en previsión de los accidentes por vuelco
 - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno
 - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión
 - El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
 - Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones
 - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal
 - No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra
 - Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas
 - No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física
 - Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad
 - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes
 - Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el camión grúa
 - Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados
 - No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso
 - Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
 - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo
 - Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes
 - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes
 - Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
 - Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
 - No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes
 - Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar
 - Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal
 - Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
 - Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado, Pueden provocar accidentes
 - No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados. No es seguro
 - Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito

- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra

- **Protecciones individuales**

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción

- **CAMION HORMIGONERA**

Sistemas de seguridad

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deberán ser 900 X 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólida y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 X 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para los trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en media suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg. Herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Medidas preventivas

\$ Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás

\$ Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

\$ Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o de sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.

\$ Cuando el suministro se realiza en terrenos peligrosos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

\$ En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

\$ Cuando haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

\$ Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

\$ Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día

\$ Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

- **CAMIÓN DE TRANSPORTE DE EQUIPOS (GÓNDOLA)**

Riesgos de accidente:

\$ Riesgos de accidentes de circulación (impericia, somnolencia, caos circulatorio). Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad.

\$ Atropello y arrollamiento de personas (maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, errores de planificación, falta de señalización).

\$ Choques al entrar y salir de la obra (maniobras en retroceso, falta de visibilidad, ausencia de señalista, ausencia de señalización).

\$ Vuelco del camión (superar obstáculos, fuertes pendientes, medias laderas, desplazamiento de la carga).

\$ Caídas desde la plataforma al suelo (caminar sobre la carga, subir y bajar por lugares imprevistos para ello).

\$ Caída de trabajadores desde la plataforma con el vehículo en movimiento.

\$ Atrapamientos (permanecer bajo las rampas, entre objetos y equipos móviles e inmóviles como la propia plataforma). Atrapamientos (labores de mantenimiento).

\$ Contacto con la corriente eléctrica (bajo líneas eléctricas).

Medidas preventivas:

- \$ Comprobar al subir y bajar las rampas que no hay nadie en su radio de acción, bajo el riesgo de pérdida de aceite del circuito hidráulico y desplome inmediato y consecuente aplastamiento.
- \$ Subir las rampas inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha; deberá tener especial precaución en esta operación cuando existan líneas eléctricas aéreas susceptibles de ser interceptadas.
- \$ Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones y comprobaciones indicadas en el manual de mantenimiento del vehículo, sobre todo el sistema de frenado y las cubiertas.
- \$ Durante las operaciones de carga y descarga se deberán tener en cuenta las siguientes especificaciones: El vehículo estará bien frenado mediante la activación del freno de mano.
- \$ El conductor permanecerá fuera en la cabina, excepto cuando el abandono dicha cabina pueda comprometer su seguridad, asistiendo al conductor del equipo cargado o descargado.
- \$ La circulación del camión en el recinto de la obra se hará respetando la señalización interna de la obra, debiendo además conservar una velocidad reducida, para evitar accidentes por atropello de personas o colisiones con otros vehículos; además, avisará con suficiente antelación las maniobras a realizar, efectuándolas sin brusquedad.
- \$ El camión no es un elemento de transporte de personal en el interior de la obra; por tanto, queda expresamente prohibido el traslado de los trabajadores en la plataforma o colgado de la cabina.

Elementos de seguridad:

- \$ Cabina y/o pórtico antivuelco ROPS/FOPS, cinturón de seguridad, acústico marcha atrás y rotativo luminoso, extintor.
- \$ Al abandonar la cabina: casco, ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante...) y calzado de seguridad (puntera y plantilla). Principalmente para mantenimientos: guantes apropiados, ropa de trabajo (mono/buzo), gafas anti-proyecciones y mascarilla anti-polvo. Aconsejable u obligatorio, según molestias o evaluación específica: cinturón o faja anti-vibraciones y protector auditivo.

• TRACTOR CON CUBA

Equipo de trabajo usado para humectación de capas a compactar o transporte de agua, constituido normalmente por un tractor que remolca una cisterna con un equipo de presión, tanto para absorber en llenado, como para su proyección, sobre deflector para distribución en forma de abanico, o con manguera y pistola para presión localizada.

Riesgos de accidente:

- \$ Caída de personas a diferente nivel. Golpes contra objetos inmóviles.
- \$ Golpes y contactos con elementos móviles de máquina. Atrapamientos por o entre objetos.
- \$ Atrapamientos por vuelco de máquinas. Contactos térmicos.
- \$ Contactos eléctricos.

- \$ Explosiones. Incendios.
- \$ Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- \$ Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

- \$ Utilizar cubas de riego con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- \$ Se recomienda que la cuba de riego esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- \$ Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- \$ Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- \$ Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la cuba de riego responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- \$ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- \$ Asegurar la máxima visibilidad de la cuba de riego limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- \$ Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- \$ El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cuba de riego. Subir y bajar de la cuba de riego únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- \$ Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la cuba de riego. Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles. Verificar la disponibilidad de un extintor en la cuba.
- \$ Verificar que la altura máxima de la cuba es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares. Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- \$ Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- \$ Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- \$ Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad. • No subir ni bajar de la cuba cuando el tractor esté en movimiento.
- \$ Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- \$ Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- \$ En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- \$ Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- \$ No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- \$ Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

- \$ Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- \$ Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- \$ Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- \$ Evitar desplazamientos de la cuba en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- \$ Conducir a velocidades bajas por la obra y evitar afectar a máquinas, personas y vehículos de la obra con el agua de riego.
- \$ Mantener en buen estado de mantenimiento la bomba, manguera y el resto de elementos de carga del agua.
- \$ Cuando la operación de carga de agua tiene lugar en zonas próximas a la circulación de vehículos o máquinas hay que señalizarla.
- \$ La toma de fuerza del tractor ha de ir protegida.
- \$ En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- \$ En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano y el freno de estacionamiento conectado.
- \$ Efectuar las tareas de reparación de la cuba con el motor parado y la máquina estacionada.
- \$ Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- \$ Estacionar la cuba en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación).

- **Elementos de seguridad:**

- \$ Cabina y/o pórtico antivuelco ROPS/FOPS, cinturón de seguridad, acústico marcha atrás y rotativo luminoso, extintor.
- \$ Al abandonar la cabina: casco, ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante...) y calzado de seguridad (puntera y plantilla). Principalmente para mantenimientos: guantes apropiados, ropa de trabajo (mono/buzo), gafas anti-proyecciones y mascarilla anti-polvo. Aconsejable u obligatorio, según molestias o evaluación específica: cinturón o faja anti-vibraciones.

- **EQUIPO DE PINTURA EN CARRETERAS**

Tajos en los que se prevé usarla:

En actividades de señalización horizontal de obra y definitiva.

Riesgos.

- Choques de la máquina con otras o con vehículos

- Ambiente insalubre por emanaciones de pinturas o disolventes
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Ruido

Medidas preventivas.

Mantendrá la máquina en condiciones adecuadas de limpieza para evitar resbalones y caídas.

Se harán las señales adecuadas a los conductores de los camiones, para evitar que entren en colisión con la máquina.

Se comprobará que no hay nadie situado delante ni detrás de la máquina.

Las carcasas protectoras estarán siempre colocadas y no se efectuarán reparaciones con la máquina en funcionamiento.

Al terminar la jornada se estacionará fuera de la calzada, donde no haya peligro de colisión con ella y se efectuarán las revisiones y mantenimiento indicadas por todas las máquinas.

En ésta como en todas las máquinas deberá realizarse un mantenimiento adecuado y periódico, evitando riesgos imprevisibles contra las personas, así como reparaciones de alto costo.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para la utilización del equipo de pintura continua de carreteras.

1. El trabajo que se dispone a realizar es continuo, con desplazamiento en línea según el trazado de la carretera y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que por ella circulen; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo todo terreno que abre la marcha y transporta la señalización provisional, el equipo de pintura continua y el mismo vehículo todo terreno que se mueve por la traza para arrastrar un panel móvil de señalización y la señalización vial cuando es retirada. Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación:

Antes del inicio de los trabajos, el encargado comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales y conos previstos en el plano de este trabajo para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.

El trabajo que va a realizar, está sujeto al riesgo de atropello por vehículos. La seguridad

aplicada, se hace apoyada en la señalización vial prevista en le plano de este trabajo. Debe montar, cambiar de posición y mantener la señalización prevista para su seguridad. Para realizar este trabajo y con el objetivo de que usted sea siempre detectado por cualquier conductor, debe ser dotado y utilizar, un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida. Así se consigue que usted sea siempre visible en cualquier situación, por los movimientos que deberá ejercer para la realización de su trabajo.

2. El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación:

- Panel móvil de señalización.
- Coche que abre la marcha e instala las señales.
- Máquina de pintar.
- Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad.

3. El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez seca la pintura, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización

Procedimiento de instalación de la señalización.

1. Ubiquen el panel móvil.
2. Ubiquen el vehículo que transporta la señalización, seguido de la máquina.
3. Inicia la marcha de manera lenta, el primer vehículo. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización.
4. Comienza la máquina a pintar, mientras el panel móvil permanece parado en el lugar de partida.
5. Seca la pintura, el coche retira los conos y hace avanzar el panel móvil.

Procedimiento para los trabajadores en su trabajo.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Camine siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la carretera cuando se dirija a instalar o retirar la señalización.
3. Cuando retire la señalización camine por el arcén o en el caso de pintura de medianas, por encima de las marcas pintadas.
4. No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda.

Procedimiento para los trabajadores pintores.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Suba y baje de la máquina por los lugares previstos para ello.
3. Utilice la mascarilla contra las emanaciones de la pintura.

4. No salga de la máquina traspasando la línea de defensa que marca la señalización.

5. Si debe bajar de la máquina, apártela al arcén. Se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante para su correcto uso. Deberán tener el marcado CE o en su defecto estarán adecuadas según R.D 1215/97, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos.

3.3.3. MEDIOS AUXILIARES

CORTADORA DE PAVIMENTO

Tajos en los que se prevé usarla:

- Demolición de firmes existentes.
- Corte juntas de pavimento de hormigón calzada yt aceras

Riesgos:

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido.

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de

realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

MARTILLOS NEUMÁTICOS

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje
- Cimentación señalización vertical
- Demolición de firme existente.
- Demolición de estructuras de hormigón

Riesgos:

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ruido

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

HORMIGONERA

• **Riesgos profesionales**

- Electrocución
- Atrapamiento con partes móviles
- Proyección o vuelco al cambiarla de desplazamiento
- Ambiente pulvígeno

• **Medidas preventivas**

- Ubicar la máquina en un lugar que no de lugar a otros cambios y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios
- Conexión a tierra
- Transmisión protegida
- Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga
- Mantener la zona lo más expedita posible
- Normas para los operarios que la manejen y puedan afectar a los demás

• **Protecciones individuales**

- Casco
- Gafas antipartículas
- Guantes de goma
- Botas con puntera y plantilla de seguridad
- Traje de agua

PISTOLA FIJACLAVOS

Tajos en los que se prevé usarla:

- Encofrados

Riesgos:

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Medidas preventivas

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo,

evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Tajos en los que se prevé usarla:

- Señalización vertical

Riesgos:

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas incandescentes.

Medidas preventivas:

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

TALADRO PORTÁTIL

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de pluviales
- Cimentación de señalización vertical.
- Extendido de MBC

Riesgos:

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

SIERRA CIRCULAR

• **Riesgos profesionales**

- Electrocución
- Atrapamiento con partes móviles
- Cortes y amputaciones
- Proyección de partículas
- Rotura de disco

• **Medidas preventivas**

- Normas de uso para el personal que la maneje
- Elementos móviles con protecciones
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo)
- Señalización sobre ciertos peligros
- Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar

- Conexión a tierra de la máquina

- **Protecciones colectivas**

- Protectores
- Carteles indicativos sobre "el uso de los empujadores"
- Carteles indicativos sobre "el uso de las gafas antipartículas"

- **Protecciones individuales**

- Casco
- Botas normalizada

DUMPER DE OBRA (MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)

- **Riesgos profesionales**

- Vuelco de la máquina durante el vertido
- Vuelco de la máquina en tránsito
- Atropello de personas
- Choque por falta de visibilidad
- Caída de personas transportadas
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción
- Polvo ambiental
- Golpes con la manivela de puesta en marcha
- Vibraciones
- Ruido
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados)
- Caída del vehículo durante las maniobras en carga en marcha de retroceso

- **Medidas preventivas**

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos
- Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas

- En el vertido de tierra y otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la caja del dumper
- Se prohíbe expresamente conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 km./h
- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase "B" para poder ser autorizados a su conducción
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra, y en general se atenderá al Código de Circulación
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo, se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor
- La revisión general del vehículo y mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo

VIBRADOR

- **Riesgos profesionales**

- Electrocución (vibrador eléctrico)
- Golpes por corte de manguera (neumático)
- Proyección de lechada
- Caída de altura

- **Medidas preventivas**

- Las propias del tajo correspondiente

- **Protecciones colectivas**

- Las propias del tajo correspondiente

- **Protecciones personales**

- Botas de goma (en la mayoría de los casos)
- Guantes de goma
- Cinturón de seguridad (en caso de no existir protecciones de tipo colectivo)

COMPRESOR

• Riesgos profesionales

- Atrapamiento con partes móviles
- Proyección o vuelco al cambiarla de emplazamiento
- Sordera profesional

• Medidas preventivas

- El compresor se ubicará siempre en un lugar plano, convenientemente falcado y con el freno activado
- El compresor siempre que tenga que movilizarse se usará un vehículo con el "enganche" adecuado
- Antes de arrancar el compresor se comprobarán los niveles y se verificará que todas las llaves de salida de aire están cerradas y de que no existan objetos delante del tubo de escape
- Queda terminantemente prohibido usar mangueras sin boquilla de seguridad, así como aquellas de menor resistencia a la presión generada por el compresor
- Ubicar la máquina en un lugar que no de lugar a otros cambios y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios

• Protecciones individuales

- Protecciones acústicas
- Guantes
- Ropa de trabajo, mono

GRUPO ELECTROGENO

• Riesgos profesionales

- Electrocución por contacto directo o indirecto
- Atrapamiento con partes móviles
- Proyección o vuelco al cambiarla de emplazamiento

• Medidas preventivas

- Transportar el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados
- No trabajar con el grupo si no tiene toma de tierra, con sus correspondientes picas

- Revisar a diario el disyuntor general
- Antes de parar el motor desconectar el interruptor general del grupo
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciéndose prolongadores mediante clavijas móviles estancas
- Toda conexión eléctrica será mediante clavijas, impidiéndose las conexiones directamente con los conductores desnudos
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra
- Los dispositivos de seguridad no deben puentearse ya que su misión es detectar los defectos de la instalación como son las fugas y falta de aislamiento
- Se deberá comprobar diariamente la efectividad de las protecciones
- Una vez terminado el trabajo se desconectarán las máquinas o herramientas

• Protecciones colectivas

- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes con protección dieléctrica

ESCALERAS DE MANO

• Riesgos profesionales

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)

• Medidas preventivas

- De aplicación al uso de escaleras de madera
- Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad
- Los peldaños de madera estarán ensamblados
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten posibles defectos
- De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas anitoxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
 - No estarán suplementadas con uniones soldadas
 - El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin
 - De aplicación al uso de escaleras de tijera
 - Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura
 - Dispondrán hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
 - Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad
 - En su posición de uso, se montarán con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad
 - Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo
 - No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños
 - Se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
 - Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen
 - Se prohíbe utilizar escaleras de mano para salvar alturas superiores a 7 m
 - Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 7 m. se recomiendan escaleras telescópicas
 - Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad
 - Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
 - Las escaleras de mano se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos
 - Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 Kg sobre la escalera de mano
 - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar
 - El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de las escaleras a dos o más operarios a la vez
 - El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando
- **Protecciones individuales**
 - Casco de polietileno
 - Botas de seguridad

- Botas de goma o de PVC
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clase A o C

3.3 PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

☐ **Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, en el plan de ejecución de obra**

Para ejecutar la obra en un plazo de **1,5 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será: **5 trabajadores**.

En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y Salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el Plan de seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para minimizarlos mediante la implantación de equipos de protección colectiva, en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual, en segundo lugar

3.4 CONDICIONES DEL ENTORNO

3.4.1. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA.

3.4.1.1. Tráfico Rodado

Durante la ejecución de toda la obra se interferirá sobre el tráfico rodado de las calles afectadas, y de las calles adyacentes, desde las cuales se accede a la obra. Se deberán tomar las medidas necesarias de señalización, con circulación limitada en velocidad y cuando se requiera cortes de uno de los carriles mediante la señalización de dichos cortes, procurando realizar los cortes en tramos cortos y de poca duración, y siempre regulados por señalistas. Así mismo, cuando el ancho de la calle no lo permita se utilizarán los DESVIOS PROVISIONALES reflejados en planos (desviar el tráfico por las calles no afectadas por las obras).

3.4.1.2. Líneas aéreas de Media Tensión:

No se realizan trabajos en líneas, Si se realizan trabajos cercanos a ellas, sin haber retirado la línea, se tomarán las medidas necesarias serán las siguientes.

Se consideran unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo ó herramienta del obrero ó de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 m para T < 66.000 V.
- 5 m para T > 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable

Distancia de los conductores al terreno:

La altura de apoyos será la necesaria para que los conductores, con su misma flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno ó superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

U = Tensión nominal de la línea en KV. Con un mínimo de 6,00 metros.

Puesta en obra de los aparatos de elevación:

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.

No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables

Si los aparatos de elevación ó cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, rotación y elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección.
- Estas delimitan la distancia mínima entre ingenio y la línea

Bloqueos y barreras de protección:

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostros por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre largueros o tablas no deben de sobrepasar de 1,0 m.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.

Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. Entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

Paso bajo líneas aéreas en tensión:

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se pueden utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalado por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

-Caída de línea.

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

• Accidente con máquinas.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinista:

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arden.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación:

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.
- Advertir a las otras personas que se encuentras fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

3.4.1.3. Líneas subterráneas de baja Tensión y alumbrado:

Se prevé la existencia de líneas eléctricas enterradas en la obra, según planos bien definidos. Estas son en su mayor parte canalizaciones enterradas y protegidas con hormigón

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía Iberdrola inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos.

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

- **Se conoce perfectamente su trazado y profundidad.**

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a costas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual

- **No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección.**

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.

- Bloqueo contra cualquier alimentación
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

3.4.1.4. Conducciones de agua de saneamiento y abastecimiento:

No se prevé la interferencia de conducciones de agua de abastecimiento y saneamiento.

Durante la ejecución de la obra, en caso de aparecer alguna de las que en la actualidad se desconoce se actuará como sigue, o en caso de realizar las conexiones

Cuando hay que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen estas tuberías, en consecuencia, se suprima el servicio.

Identificación.

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitará al Ayuntamiento, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrán, en lugar visible, teléfono y dirección).

Señalización.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución.

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de ésta, cota se utilizará la pala manual

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular la válvula o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización del Ayuntamiento
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con el Ayuntamiento y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.1 SEÑALIZACIÓN.

4.1.1 DE SEGURIDAD Y SALUD

De forma general y con los criterios establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, deberá colocarse en la obra la correspondiente Señalización de seguridad.

Así mismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en le menor tiempo posible.

4.1.2 DE OBRAS EN CARRETERAS. NORMA DE CARRETERAS 8.3. _IC

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3_IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

En el documento número 2 planos se incluyen los tipos de desvío y señalización a emplear en las obras de ACCESO desde calles adyacentes

La secuencia de señalización de las obras, a ambos márgenes, para los “PASOS ALTERNATIVOS DE TRAFICO”, con estrechamiento de calzada y regulado por señalistas, sería la siguiente:

TS-860	“Atención, estrechamiento de calzada por obras a 150 m.”
TP-18	“Obras”.
TR-305	“Adelantamiento prohibido”.
TR-301	“Velocidad máxima 50 km/h”.
TP-17	“Estrechamiento de calzada” (a ó b)
TR-301	“Velocidad máxima 40 km/h”
TR-301	“Velocidad máxima 20 km/h”

La secuencia de señalización de las obras, a ambos márgenes, para los “DESVIOS DE TRAFICO”, sería la siguiente:

TS-860	“Atención, desvío provisional por obras a 150 m.”
TS-860	“Atención, desvío provisional por obras a 50 m.”
TP-18	“Obras”, con TL-2 (baliza luminosa).
TR-305	“Adelantamiento prohibido”.
TR-301	“Velocidad máxima 50 km/h”.
TR-301	“Velocidad máxima 20 km/h”, con baliza luminosa.
TS-60	“Desvío de un carril por la calzada opuesta”.
TB-1	“Paneles direccionales”.
TB-6	Conos PVC para encauzamiento tráfico.
TL-8	Cascada luminosa.

4.2 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Se instalarán con los criterios establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción..

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa

4.3 PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.

Se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia. La ubicación de dicho botiquín estará convenientemente señalizada y se hará cargo del mismo la persona más capacitada designada por la empresa contratista.

El botiquín contendrá:

- 1 Frasco de agua oxigenada.
- 1 Frasco de alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco de tintura de yodo.
- 1 Frasco de mercurcromo.
- 1 Frasco de amoníaco.
- 1 Caja con gasa estéril.
- 1 Caja con algodón hidrófilo estéril
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa con guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

Los teléfonos y direcciones de interés para accidentes con daños personales graves son los siguientes, se indicarán en todas las instalaciones del personal de obra.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible.

4.4 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS.

• Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.

- El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondiente a la misma estarán perfectamente delimitados en toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

- En los tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de protección o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo y de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

- Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

• Circulación del personal de la obra.

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre parámetros verticales sea inferior a 0,60 m

- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando lo laterales.

- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos

- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales señalizados.

- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

• Circulación de vehículos de obra

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo, si es preciso, a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloncillos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

- Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar definidos y separados.
- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m del perímetro del borde.

4.5 CENTRALES Y PLANTAS.

Para el uso y utilización de estas instalaciones se deberán seguir las instrucciones de seguridad de las instalaciones, máquinas y fases de trabajo que se realicen.

4.6 INSTALACION ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación)
- Quemadura.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

a) para los cables.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán usando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles.

b) para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas. Provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".

c) para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE_20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal de advertencia de riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos en "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

d) para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

e) para la protección de los circuitos.

- La instalación dispondrá de todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores. • La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA_ (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA_ (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA_ Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

f) para las tomas de tierra.

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos:
- Se instalará tomas de tierras independientes en los siguientes casos:
- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
- Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

- La toma de tierra de las máquinas herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierras calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de formas periódica en el lugar indicado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

g) para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán lo electricistas

4.7 ILUMINACIÓN.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejillas protectoras de las bombillas dotadas de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado de 24 voltios.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

4.8 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

• En los almacenamientos de obra.

Normalmente y por motivos de funcionalidad organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que ha de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separares claramente las materias combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos canalizaciones eléctricas. Los combustibles líquidos y lubricantes precisan esta en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

- **En la maquinaria.**

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

- **En el trasvase de combustible.**

Los operarios de trasvase de combustibles han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo. La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos. Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

- **Protección de los trabajos de soldadura.**

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible, mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo. No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

- **Medios de extinción para todos los casos.**

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

- **Información a los responsables de seguridad de obra.**

Los responsables de seguridad de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente

hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES CUYA REALIZACIÓN EXPONGA A LOS TRABAJADORES A RIESGOS DE ESPECIAL GRAVEDAD, ASÍ COMO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS

Relación no exhaustiva (Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre):

- Sepultamiento, hundimiento o caída de altura
- Exposición a agentes químicos o biológicos
- Proximidad de líneas eléctricas de alta-media tensión
- Montaje o desmontaje de elementos prefabricados

5.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS

- **Movimiento de Tierras:**

- Excavación
- Polvo en Movimiento de tierras.

- **Firmes**

- Zahorra artificial
- Polvo en barrido de superficies

- **Obras de fábrica**

- Hormigones HA-25

- **Señalización y balizamiento:**

- Marca vial varios anchos
- Pintura
- Señales reflexiva vertical
- Hormigón HM-20

- **Calzadas**

- Pavimento de hormigón HF-4

5.3 EQUIPOS DE TRABAJO

5.3.1. MAQUINARIA Y PLANTAS

- **Movimiento de Tierras:**
 - Retroexcavadora de orugas 20 Tm.
 - Retro Pala Mixta JCB auxiliar de obra
 - Retro_Excavadora de ruedas
 - Camiones Dumper 3 ejes de 14 m³
 - Rodillo Vibratorio 15/18 Tm.
 - Cisterna para riego con 10.000 litros de capacidad.
- **Firmes:**
 - Camión de cabeza tractora y remolque basculante de 22 m³ de capacidad
 - Motoniveladora 125 cv.
 - Camión cisterna para riego de 10.000 litros de capacidad
 - Rodillo vibratorio.
- **Obras de fábrica**
 - Retro pala mixta JCB o similar en excavación
 - Camiones autohormigonera de 6 m³ de capacidad.
- **Señalización y balizamiento:**
 - Marca vial varios anchos
 - Maquinaria especializada en pintura
 - Señales reflexiva vertical y balizas
 - Retro excavadora Mixta JCB o similar.
 - Camión autohormigonera de 6 m³ de capacidad
- **Calzadas, pavimentos:**
 - Retro excavadora Mixta JCB o similar.
 - Camión pluma para distribución de material
 - Autohormigonera de 3 m³ de capacidad
 - Regla vibrante para extendido-vibrado hormigón

5.3.2. MEDIOS AUXILIARES

- **Movimiento de Tierras:**

- Rodillo compactador 750 kg. o bandeja vibratoria para lugares no accesibles al rodillo vibratorio de 15/18 ton y para rellenos de zanjas
- Martillo neumático incluso compresor para demoliciones puntuales.
- **Colocación de tubos:**
 - Mesa de carpintero
 - Encofrado fenólicos y madera
 - Rodillo de lanza o similar de 1.200 kg.
 - Cables eslingas
 - Grupo electrógeno
 - Aguja Vibratoria
 - Escaleras
- **Cerramiento:**
 - Mesa de ferralla
 - Madera para entibaciones y cierres
 - Mesa de carpintero
 - Pisón manual o rana
 - Hormigonera de gasolina
 - Grupo de soldadura
 - Compresores
 - Martillo picador
 - Grupo electrógeno
 - Aguja Vibratoria.
- **Pavimentos H:**
 - Hormigonera
 - Rana o pisón manual
 - Grupo electrógeno
 - Aguja vibratoria y regla vibrante
 - Grupo electrógeno
 - Mesa de carpintero
- **Medios auxiliares de uso generalizado:**
 - Martillos neumáticos
 - Compresores

- Bombas para achique de agua
- Cables y eslingas
- Escaleras

5.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDAN EVITARSE MEDIANTE MEDIDAS TÉCNICAS

Relación no exhaustiva

- Desplome de cargas sobre los trabajadores

5.5 RELACIÓN DE RIESGOS QUE NO PUEDAN EVITARSE. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

5.5.1 RIESGOS GENERALES

- Atropellos por maquinaria
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas de objetos
- Cortes y golpes
- Caídas al mismo nivel
- Trabajos sobre pisos húmedos mojados o helados (resbalones)

5.5.2 RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

De las modificaciones del entorno que la obra produce, se derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos, aperturas de zanjas, etc., en las zonas exteriores a las calles afectadas, tales como:

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atropellos
- Golpes con objetos y caída de materiales.

En la intersección con calles adyacentes y en los caminos y parcelas atravesados por las acometidas a realizar, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos al tener que realizar cortes de caminos, desvíos provisionales, etc.

Se considerará zona de trabajo a todo el espacio por donde se desenvuelvan las máquinas, vehículos y operarios trabajando y zona de peligro a la franja de 5 metros alrededor de la de trabajo.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra si existiesen caminos de uso por terceros dentro de la obra. Se protegerán con vallas metálicas autónomas y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectante.

Todo el perímetro de la obra se protegerá con valla tipo Stopper y vallas de contención para impedir el acceso desde las viviendas, estableciendo un pasillo de circulación peatonal por tramos. Se revisará diariamente, reponiendo las zonas caídas o dañadas; de esta forma se impide el paso a las personas ajenas a la obra. Los accesos principales de obra se cerrarán-abrirán mediante puertas o vallas metálicas, de forma que la obra quede cerrada cuando sea necesario.

5.5.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Botas de agua
- Botas de seguridad de lona
- Botas de seguridad de cuero
- botas dialéctricas
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial
- Trajes de agua
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarillas antipolvo
- Protectores auditivos
- Polainas de soldador
- Manguitos de soldador
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos reflectantes

5.5.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN

- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Vallas de limitación y protección

- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Jalones de señalización
- Soportes y anclajes de redes
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad
- Anclajes para tubo
- Balizamiento luminoso
- Extintores
- Interruptores diferenciales
- Tomas de tierra
- Riegos

5.5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS. UNIDADES DE PRODUCCIÓN

En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.

- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos peatonales. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en la que los trabajos puedan producir polvareda.
- Los materiales extraídos de los pozos y zanjas se acopiarán alejados de los mismos.
- Se asegurará la desconexión de las líneas eléctricas cuando se vaya a realizar trabajos en sus proximidades, cortocircuitándose sus fases y conectándose a tierra mientras duren los trabajos.
- En las conexiones de las tuberías de abastecimiento, se procederá a la apertura y cierre de válvulas de la tubería, de modo que quede ésta son presión hasta que se termine la obra de conexión.

• **Movimiento de Tierras:**

- Avisador acústico en máquinas
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes
- Riego para evitar el polvo

• **Firmes:**

- Avisador acústico de maquinaria en marcha atrás

• **Obras de Fábrica:**

- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán vías independientes del acceso de vehículos.
- Vallas de contención en bordes de excavación y vaciado
- Barandillas de protección
- Señalización de cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo caída a distinto nivel
- Topes de retroceso de vehículos
- Entibación para evitar derrumbamientos
- Cable fiador
- Colocación de redes de seguridad
- Avisador acústico de máquinas en marcha atrás
- Limpieza de lodos

• **Señalización y balizamiento:**

- Avisador de maquinaria en marcha atrás
- Vallas de protección en zonas de trabajo
- Cinta de balizamiento en zonas de trabajo

• **Pavimentos:**

- Avisador de maquinaria en marcha atrás
- Vallas de protección en zonas de trabajo
- Cinta de balizamiento en zonas de trabajo
- Pasarelas para paso sobre zanjas

• **Medios auxiliares:**

- Limpieza de la zona de trabajo
- Acopios ordenados.
- Verificación de los andamios, cimbras etc. de su conservación. Pedir al fabricante certificado del medio auxiliar que se contrate (indicando fecha de fabricación, manual, evaluación de los riesgos).

• **Maquinaria:**

- Desconexión en caso de avería colocando un cartel avisando "Prohibido conectar la máquina" condenarla.
- Colocar señales indicando que no se manipule la máquina porque se está reparando.
- Quitar la llave de conexión o arranque en caso de dumper, etc

• **Instalaciones:**

- Se señalizará las zonas de riesgo eléctrico, así como la prohibición de utilizar cables pelados para conectar las máquinas a los cuadros eléctricos.

- Se señalizará o avisará a los operarios que estén manejando una máquina, cuando se esté reparando cualquier elemento de obra que afecte al funcionamiento de la misma

6. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

☐ **Primeros Auxilios**

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. Por ello, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados

☐ **Local botiquín de primeros auxilios**

Dada la peligrosidad de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un local botiquín de primeros auxilios, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados. También puede utilizarse para la atención sanitaria que dispense en obra el Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias, que el plan de seguridad definirá exactamente.

☐ **Medicina Preventiva**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

☐ **Evacuación de accidentados**

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

7. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

1º El plan de seguridad es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3º La protección colectiva, y su puesta en obra, se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que el Coordinador en materia de seguridad y salud pueda medir las cantidades desechadas.

8. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- ☐ Documento del nombramiento del Recurso Preventivo
- ☐ Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- ☐ Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- ☐ Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad

laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y Salud.

Fustiñana, febrero de 2026

CINTEC, S.L.
El Ingeniero autor del Estudio



Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP.

Estudio de Seguridad y Salud

- Pliego de Condiciones -

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD
VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETIVOS

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- X Condiciones generales
- X Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas
- X Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- X Condiciones generales
- X Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual
- X Normas para la utilización de los equipos de protección individual.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

6. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

- X Acometidas: energía eléctrica, agua potable

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

- X Extintores de incendios
- X Mantenimiento de los extintores de incendios
- X Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

- X Cronograma formativo

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- X Acciones a seguir
- X Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.
- X Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral
- X Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral
- X Maletín botiquín de primeros auxilios

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

- X Encargado de seguridad y salud y salud
- X Cuadrilla de Seguridad y salud
- X Técnico de Seguridad y salud

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

24. LIBRO DE SUBCONTRATACION

25. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

26. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS RESPONSABILIDADES

1. OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- 1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud
- 2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- 3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- 4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- 5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud
- 6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- 7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- 8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto ha sido el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Ramón Ranz Garrido.

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

X Condiciones generales

Todos los elementos de protección colectiva deberán contar con el marcado CE.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- 1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- 2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
- 3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.
- 4º Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- 5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.
- 6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- 7º El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- 8º Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- 9º Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.
- 10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- 11º El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
- 12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

131 El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

X Pasarelas de seguridad de madera con barandillas para zanj

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad metálicas y homologadas.

CALIDAD: El material será metálico, acero o aluminio, con homologación.

Anclajes

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 16 mm., y una longitud de 1,0 m., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.

Barandillas

Pies derechos comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 48 mm.

Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm.

Rodapié construido en chapa de acero o aluminio

Estarán certificadas con sello "CEE"

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

X Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Tapa de madera

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 1,5 x 1,5 m., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera

11 Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tablas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabla, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

21 Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

31 Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

41 La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

51 La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

61 Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

X Extintores de incendios

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir.

Vestuario y aseo del personal de la obra.

Comedor del personal de la obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

X Red de toma de tierra normalizada (montaje y mantenimiento)

X Interruptores diferenciales de 30 miliamperios

CALIDAD: Nuevos, a estrenar

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 mili amperios comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Se instalarán en zonas de vestuarios y aseos.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

X Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

X Condiciones generales.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato,

quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

X Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

11 Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

21 Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con las manejadas por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudio Básicos y Plan Básico de Seguridad y salud en la Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

31 La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud.

La variación del número de trabajadores, con respecto a la previsión contenida en el estudio de seguridad y salud, estará justificada por:

- X La aplicación de la tecnología de construcción que nos es propia.
- X Nuestro plan de ejecución de obra.
- X Nuestra política de contratación de personal.
- X Los documentos que contienen nuestra oferta económica.

Todos ellos motivos suficientes de justificación, según se nos reconoce en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

X Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación se especifican los equipos de protección individual que se van a usar, junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

X Botas de PVC., impermeables

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación, cimentación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Enlucidores.

Peonaje suelto de ayuda que deba realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

X Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC:

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar.

Especialmente en las tareas de desencofrado.

El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

X Casco de seguridad clase "N"

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

X chaleco reflectante

Especificación técnica

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación o para los señalistas de obra, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Obligación de su utilización

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos de organización del tráfico durante la ejecución de la obra que afecte a la NA-115.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

X Cinturón portaherramientas

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general

X Faja de protección contra sobreesfuerzos

Especificación técnica

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para protección de zona lumbar del cuerpo. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

Faja de protección contra las vibraciones

Especificación técnica

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

X Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

X Gafas protectoras contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Los que están obligados a la utilización de las gafas protectoras contra el polvo:

Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.

Peones que transporten materiales pulverulentos.

Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

Pintores a pistola.

Escayolistas sujetos al riesgo.

Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.

En general, todo trabajador, con independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

X Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica

Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hincav clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud", esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

X Guantes de cuero flor

Especificación técnica

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor:

Peones en general.

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

X Guantes de goma o de "PVC"

Especificación técnica

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC".. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., s/ normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general, pinturas y resinas.

Albañiles en general.

Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

X Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable

Especificación técnica

Unidad de mascarilla de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC., con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de la obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:

Sierra radial para apertura de rozas.

Sierra circular para ladrillo en vía seca.

Martillo neumático.

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

X Muñequeras de protección contra las vibraciones**Especificación técnica**

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de muñequeras de protección contra las vibraciones:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:

Vibradores.

Motovolquete autotransportado, (dumper).

Radial para apertura de rozas.

Martillos neumáticos.

Sierras circulares para madera o ladrillo.

X Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)**Especificación técnica**

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados la utilización de trajes de trabajo:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

X Traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón**Especificación técnica**

Unidad de traje impermeable par trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

X Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, con las modificaciones introducidas en el Artículo segundo del Real Decreto 598/2015.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

X Normas para el montaje de las señales

11 Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.

21 Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

31 Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

41 Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

51 Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

X Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.

Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar

los resbalones.

Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual. Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

X Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU"., que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

X Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

X Normas para el montaje de las señales

11 No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.

21 Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.

31 Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

41 Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.

51 Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

61 En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- X Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- X Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas, resinas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del estudio de seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

- A.** El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- B.** La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- C.** No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- D.** No aumentará los costos económicos previstos.
- E.** No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- F.** No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y Salud.
- G.** Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

- A.** Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- B.** No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

3º Respecto a otros asuntos:

- A.** El plan de seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y Salud.
- B.** El plan de seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este estudio de seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- C.** El plan de seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y Salud.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variadas condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril))
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en trabajos temporales en altura.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

Meter aquí convenio de la construcción de la rioja 2016

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

X Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

A.- Cimentación de hormigón en masa HM-20.

B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre

el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

A.- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
Superficie del vestuario:	1 m²/trabajador = 5 m²
Superficie del aseo:	1 m²/trabajador = 5 m².
N1 de inodoros:	1 Ud/10 trab. = 1 Ud
N1 de duchas:	1 Ud/10 trab. = 1 Ud
N1 de lavabos:	1 Ud/10 trab. = 1 Ud
N1 de armarios taquilla:	5 Ud
N1 de bancos para 5 personas:	1 Ud.
N1 de calentadores eléctricos de 100 l.:	1 Ud/20 trab. = 1 Ud
Superficie del comedor:	1,3 m²/trabajador = 6,50 m²
N1 de módulos:	1 Ud
N1 de mesas tipo parque:	1 Ud
N1 de calienta comidas:	1 Ud/25 trab. = 1 Ud
N1 de piletas fregaplatos:	1 Ud/25 trab. = 1 Ud

X Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

X Acometidas: energía eléctrica, agua potable

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

11 Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

21 El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.

31 Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Código Técnico (RD 314/2006)

41 En este estudio de seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista adjudicatario, respetará en su plan de seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

X Extintores de incendios

Definición técnica de la unidad:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía

documental.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- X Vestuario y aseo del personal de la obra.
- X Local de primeros auxilios.
- X Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- X Cuadro general eléctrico.
- X Cuadros de máquinas fijas de obra.
- X Hormigonera eléctrica (pastelera)
- X Almacenes de material y talleres.
- X Acopios especiales con riesgo de incendio

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del ministerio de industria para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- 11 Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- 21 En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- 31 Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS	
En caso de incendio, descuelgue el extintor.	
Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.	
Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.	
Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.	
Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.	

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

X Cronograma formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- A. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y Salud, una vez convertido en plan de seguridad y Salud aprobado.
- B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y Salud:

- 11 El Contratista adjudicatario suministrará en su plan de seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
- 21 El plan de seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el

mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- 11 La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
- 21 La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 31 Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 41 El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 51 El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados **Nº 11** y **21** del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud: **normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.**

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

X Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- 1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- 3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- 4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga,

la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.

6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	

7º El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

X Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su plan de seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

X Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista adjudicatario incluirá, en su plan de seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

X **Maletín botiquín de primeros auxilios**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista adjudicatario, suministrará en su plan de seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

X **Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral**

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1.	Número del parte.
2.	Identificación del Contratista principal.
3.	Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
4.	Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
5.	Oficio o empleo que desempeña.
6.	Categoría profesional.
7.	Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
8.	Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
9.	Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

X Recurso Preventivo

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Recurso Preventivo, que será nombrado por el Contratista adjudicatario de la obra, con cargo a los presupuestos generales de la empresa.

X Perfil del puesto de trabajo:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y Salud. Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

X Funciones:

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados.

- 11 Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 21 Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 31 Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- 41 Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y Salud.
- 51 Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- 61 Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.

2º El plan de seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención: Fecha: Actividades que debe desempeñar: Nombre del interesado: Firmas: El Coordinador de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado. Sello del Constructor adjudicatario:

3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador de Seguridad y Salud; la tercera copia, se

entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.
Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra.
Sello de constructor adjudicatario.

2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

11 Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

21 Elaborar en el menor plazo posible y **siempre antes de comenzar la obra**, un Plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y Salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

31 Incorporar al plan de seguridad y Salud, el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para

ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y Salud.

41 Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

51 Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.

61 En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

71 Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

81 Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

91 Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

101 Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

111 Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

121 Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

131 Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican

dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

141 Colaborar con El Coordinador de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

151 Incluir en el plan de seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este estudio de seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

161 Componer en el plan de seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.

171 Componer en el plan de seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por el Coordinador de Seguridad y Salud.

181 A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, y se certificará mediante la aplicación del porcentaje de obra realmente ejecutada

Sólo serán de abono las protecciones colectivas y la señalización de obra.

EPIs, prevención es un coste de obligado cumplimiento para el empresario

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podrá ser aprobado.

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El plan de seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y Salud no podrá ser otorgada:

11 Cumplirá las especificaciones de los Reales Decretos 1.627/1.997 de 24 de octubre y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.

21 Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y Salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y Salud.

31 Respetará la estructura de este estudio de seguridad y Salud.

41 Aportará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

51 No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

61 No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

71 La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del plan de seguridad y Salud.

81 El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

91 Se presentará encuadrado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.

101 Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el estudio de seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre.

En él solo se anotarán por las personas autorizadas legalmente para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el plan de seguridad y Salud aprobado.

El Coordinador en materia de seguridad y salud está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos de los Centros o Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

24. LIBRO DE SUBCONTRATACION

La Ley 32/2006 impone al empresario comitente, sea contratista o subcontratista, un deber de vigilancia del cumplimiento por parte del subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro establecidos en el artículo 4.2 y del respeto de los niveles de subcontratación establecidos en el artículo 5 por los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos contratados.

En Contratista principal de la obra deberá aportar el libro de subcontratación, en el que se deberán reflejar "por orden cronológico y desde el comienzo de los trabajos" (artículo 8.1 LSUBC) diversos aspectos relacionados con la cadena de contratación.

El libro de subcontratación es exigible desde el 19 de abril de 2007, fecha de entrada en vigor de la Ley 32/2006.

El libro de subcontratación debe ser habilitado por la autoridad laboral competente en el territorio en que se ejecute la obra y queda en posesión del contratista, que tiene obligación de conservar el documento hasta que se completa la terminación del encargo recibido del promotor y durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra. Finalizado el citado encargo, el contratista deberá entregar una copia del libro de subcontratación al promotor con el fin de adjuntarla al resto de documentación de la obra.

En el libro de subcontratación deben anotarse:

- Subcontrataciones realizadas con empresarios y trabajadores autónomos
- Nivel de subcontratación
- Empresa comitente
- Objeto del contrato
- Identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista

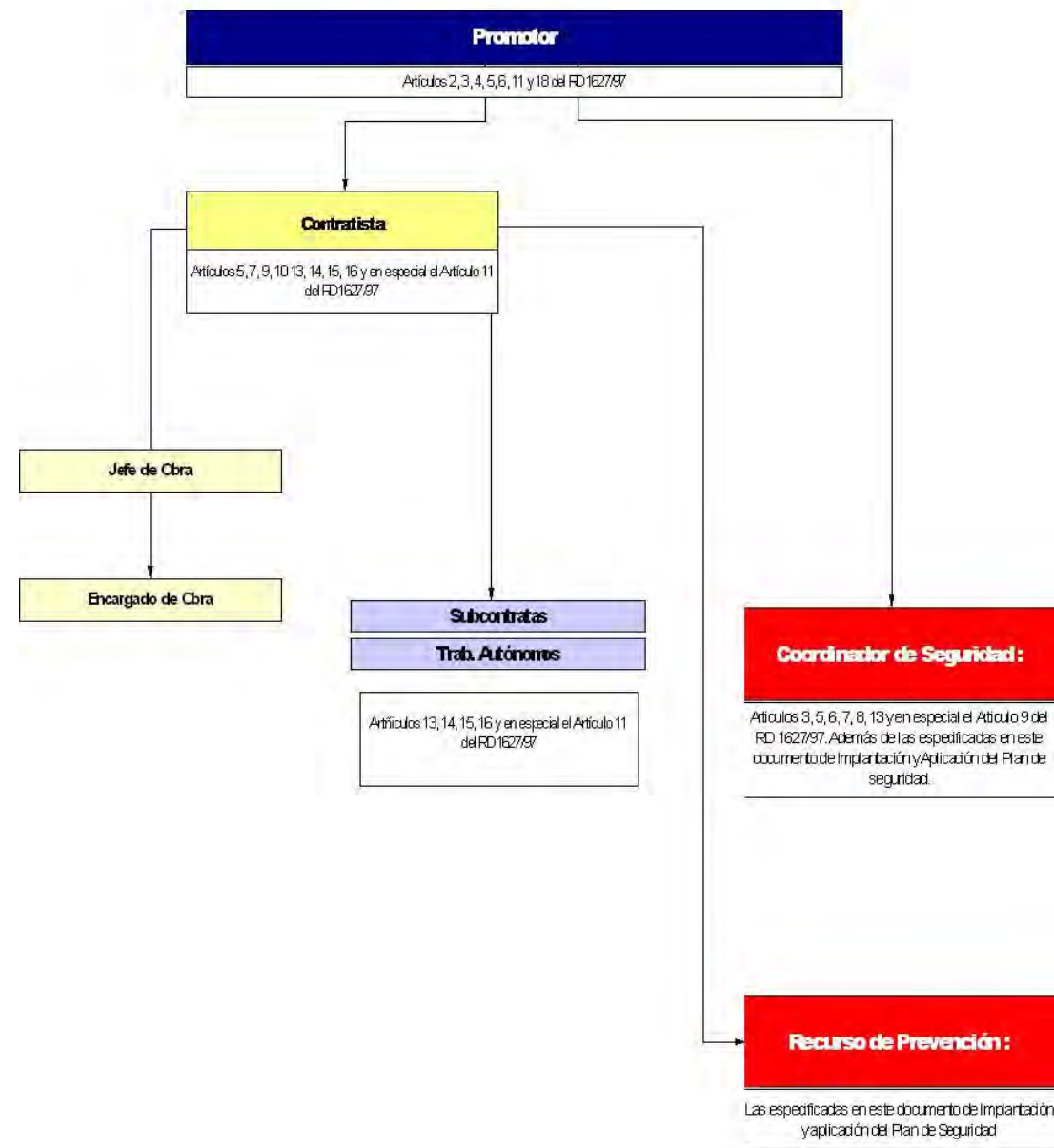
25. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, declara su voluntad de apoyo a las labores del Comité de Seguridad y Salud de la obra, y que está dispuesta a prestarle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitada a sus reuniones con voz pero sin voto.

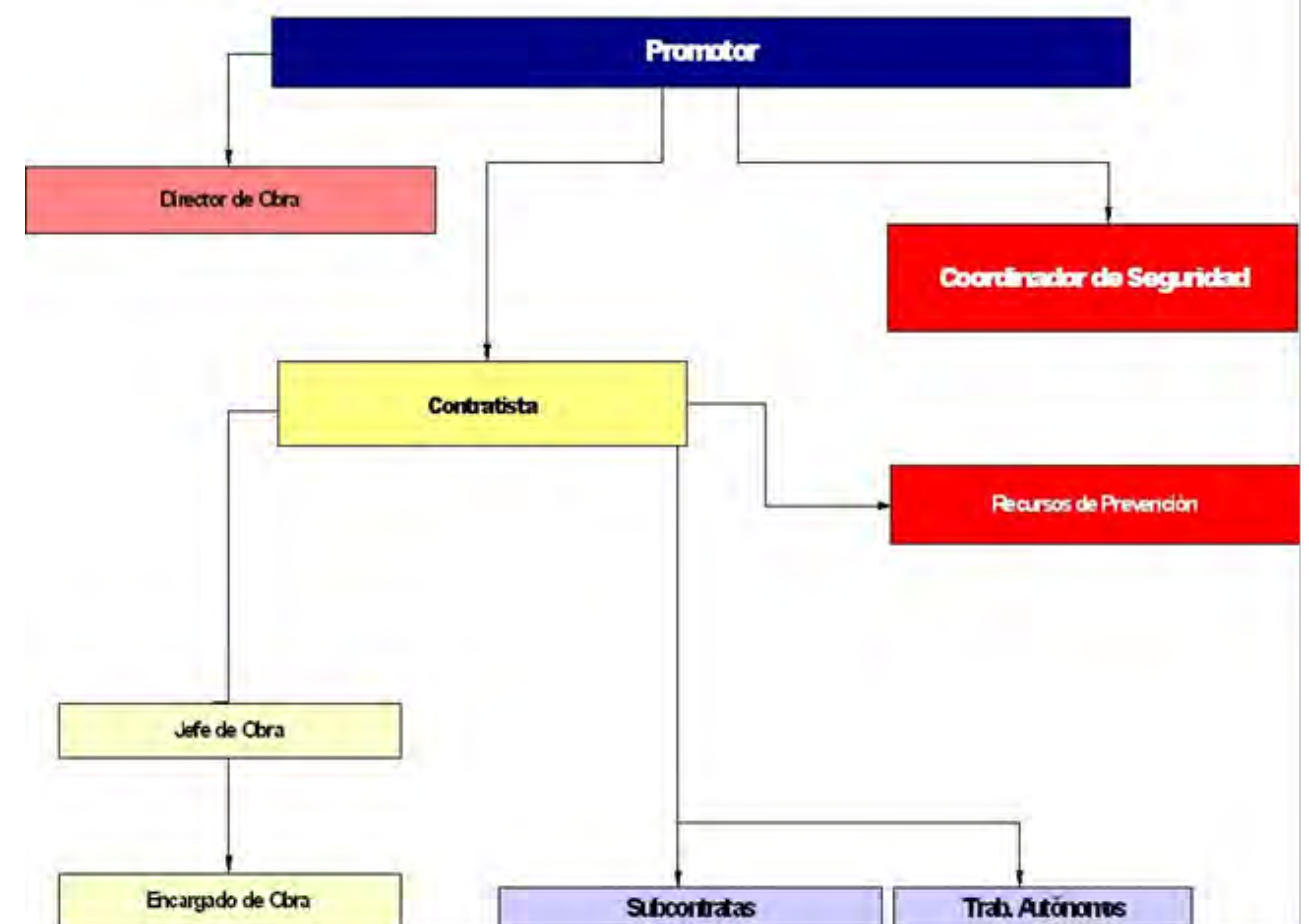
El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su plan de seguridad y salud.

26. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS RESPONSABILIDADES

Responsabilidades



Estructura organizativa de la empresa



26.1. Empresario titular del centro de trabajo

El empresario Titular del Centro de Trabajo (Promotor), deberá adoptar en relación con los empresarios concurrentes las medidas siguientes:

1-Poner a disposición de la Empresa Principal y de las Empresas Concurrentes el Estudio Básico o el Estudio de Seguridad elaborado por el técnico competente designado por el empresario titular, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97, con objeto de que elaboren sus propios Planes de Seguridad y Salud para la obra

2-Nombrar el Coordinador de Seguridad y Salud (que actuará también como coordinador de actividades empresariales) durante la Fase de ejecución de la obra, el cual impartirá las instrucciones necesarias a las empresas Concurrentes y aprobará el Plan de Seguridad de la Obra presentado por el Empresario Principal que habrá teniendo en cuenta e incluirá los de cada una de las empresas concurrentes.

26.2. Coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme al R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente. 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo

- Para ello el Coordinador deberá estar enterado con la suficiente antelación de las decisiones técnicas y de organización que vayan a ser implantadas, para concertar medios y esfuerzos y conjugar los diferentes fines, propósitos, intenciones y objetivos de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones en materia de coordinación que tienen los contratistas respecto a las empresas o trabajadores autónomos por ellos contratados en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL. De este modo podrá estimar la duración de los trabajos previendo qué tareas serán simultáneas sucesivas y cuáles van a ser ejecutadas por cada una de las empresas y trabajadores autónomos que participen en la obra.

- Ello no significa que el coordinador deba tomar las decisiones técnicas y de organización propias de la obra que son competencia de la dirección facultativa, sino que el coordinador, por estar integrado en ella, participa en estas decisiones comprobando que han sido tenidos en cuenta los referidos principios de la acción preventiva.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/97. En este sentido, el coordinador concertará estas actividades con la finalidad de evitar posibles contradicciones, interferencias e incompatibilidades que puedan existir, sin perjuicio de las obligaciones en materia de coordinación que tienen los contratistas respecto a las empresas o trabajadores autónomos por ellos contratados, en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador. Esta aprobación del plan como la de sus posibles modificaciones deberá quedar documentada. No permitirá entrar en obra ningún contratista que no tenga su plan aprobado o no tenga realizada la consiguiente apertura de centro de trabajo. No permitirá entrar en obra ningún subcontratista que no haya recibido la parte correspondiente del plan de seguridad aprobado

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004. El coordinador deberá organizar la coordinación, iniciándola, impulsándola, articulándola y velando por su correcto desarrollo, en estrecho contacto con el o los contratistas, sobre todo cuando existan varios contratistas cada uno con su plan. Para ello deberá convocar reuniones entre empresas y trabajadores autónomos, dejando constancia documental de lo tratado. Las empresas expondrán en las reuniones sus planes de prevención a fin de analizarlos de manera conjunta para detectar interferencias entre los mismos. Igualmente se debe comprobar que los métodos de trabajo no sean contradictorios ni incompatibles. Cuando las obras se ejecuten en centros de trabajo cuyas actividades sean distintas a las de construcción y se mantengan operativas durante la realización de la obra, la coordinación deberá realizarse en colaboración con la empresa titular del correspondiente centro de trabajo.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Una vez planificados los métodos de trabajo a utilizar en la obra es preciso establecer un seguimiento sobre el desarrollo de los mismos, de tal manera que su realización se lleve a cabo según lo previsto. Para ello se instaurarán los mecanismos de control cuya ejecución se realizará por las empresas y trabajadores autónomos afectados:

- Realización de un análisis de las tareas y sus secuencias con objeto de detectar los puntos que presenten un mayor interés preventivo para garantizar el cumplimiento de la planificación prevista.
- Realización de inspecciones periódicas

En algunos casos bastará con una simple verificación del coordinador (por ejemplo comprobando la existencia de los protocolos de entrega de EPIS), pero en otras circunstancias podrá ser necesaria la presencia de una persona (recurso preventivo por ejemplo) para que realice una comprobación "in situ" (por ejemplo de equipos de trabajo, medios auxiliares, protecciones colectivas, ejecución correcta de unidades de obra, etc.).

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador. Para ello el coordinador deberá validar y supervisar el procedimiento propuesto por el contratista para el control de acceso a la obra tanto de personas como de los vehículos. Cuando las obras se ejecuten en centros de trabajo cuyas actividades sean distintas a las de construcción, propiamente dichas, y aquellas se mantengan operativas durante la ejecución de la obra, el control de acceso deberá adecuarse con el de la empresa titular del correspondiente centro de trabajo. Si

por las circunstancias de la obra ésta debe permanecer abierta pudiendo acceder a ella vehículos y personas no autorizadas se adoptarán las medidas necesarias de señalización y control del acceso.

Además de las especificadas en el RD 1627/97:

- En esta obra, el coordinador no permitirá la entrada a ningún trabajador que no haya recibido la información y formación de seguridad necesaria para la realización de su trabajo en la obra. Para ello solicitará constancia documental de la misma.
- Así mismo no permitirá la entrada en obra de ninguna empresa que no tenga realizada la planificación de la actividad preventiva. Para ello solicitará constancia documental de la misma.
- En esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen. Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- En esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen. Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004

Conforme el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.
Todas estas funciones tienen como objetivo -enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por lo establecido en el RD 171/2004 -, recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.

c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación

26.3. Empresas concurrentes

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal

Dicho Plan de Seguridad se reflejará detalladamente:

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria la presencia de recursos preventivos por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.

b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y **subcontratistas** (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra
- d) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

26.4. Trabajadores autónomos

Tal como se especifica en la Ley 32/2006, en esta obra se entiende por Trabajador autónomo:

La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá formalizar.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, los Trabajadores autónomos de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción.

26.5. Recursos de prevención

El objetivo principal del recurso preventivo en esta obra es el de -Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo-. De este modo, la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo. Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), los recursos preventivos de esta obra deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número

FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

- a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

- a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.
- b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos

En cualquier caso los procedimientos de trabajo que deberá revisar el recurso preventivo son de apreciación básica y no afectan a las soluciones técnicas o procedimientos técnicos que en los manuales de las máquinas, equipos y medios auxiliares indican.

El Recurso Preventivo de esta obra deberá permanecer en aquellas unidades de obra que sea necesaria su presencia:

- a) Vigilar las Medidas preventivas y normas de actuación, que deberán haberse tenido en cuenta en la elaboración de la Memoria del Plan de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.
- b) Establecer la vigilancia y control de los Equipos de Protección individual y colectiva, que como

consecuencia de los riesgos laborales evaluados en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.

c) Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos y que habrán sido establecidas en el Plan

d) Vigilar la Organización de la obra, Planificación, Concurrencia entre empresas, Control de ejecución de procesos y métodos, Control de Personal y Control Documental de modo satisfactorio.

Fustiñana, febrero de 2026
CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de S. y S.



Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP.

ANEJO Nº 5.- PROGRAMA DE TRABAJOS

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDA VIAL, EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA

PLAN DE OBRA		Importe € PEC con IVA	Duración Quincenas	% Ejecución Media Quincenal		MES 1		MES 2	Totales
						Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	
	CAPÍTULOS	208.298,40	3						
1	MEJORA PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN VIAL DE ACCESO	47.719,16	2	50,00%		23.859,58	23.859,58		47.719,16
2	MEJORA SEÑALIZACIÓN VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO	28.868,28	1	100,00%				28.868,28	28.868,28
3	ACONDICIONADO CARRIL BICI	38.507,89	1	100,00%				38.507,89	38.507,89
4	APARCAMIENTO PARA VEHÍCULOS PESADOS	74.623,63	2	50,00%		37.311,82	37.311,82		74.623,63
5	MEJORA ALUMBRADO EN INTERSECCIÓN INTERIOR	7.257,55	1	100,00%				7.257,55	7.257,55
6	GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	8.063,46	1	100,00%		8.063,46			8.063,46
7	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	3.258,43	3	33,33%		1.086,14	1.086,14	1.086,14	3.258,43
IMPORTE QUINCENAL € CON IVA						70.321,00	62.257,54	75.719,86	208.298,40
IMPORTE ACUMULADO QUINCENAL € CON IVA						70.321,00	132.578,54	208.298,40	

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL

EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)c

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE FIRMES

ÍNDICE

1.- CRITERIOS DE DISEÑO	1
2.- SECCIONES DE FIRME	2
3.- DOSIFICACIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

1.- CRITERIOS DE DISEÑO

Para el dimensionamiento del firme se aplica la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, y con entrada en vigor a partir de 13 de diciembre de 2003, y lo previsto en la Orden FOM/2523/2014.

De conformidad con lo indicado en los correspondientes anejos, para el dimensionamiento del firme se tienen en cuenta los siguientes factores.

- Categoría de explanada:

Para la definición del paquete de firme, se considera que los materiales que conforman el sustrato alcanzan cuando menos las características de **suelos TOLERABLES** (0).

Esta explanada se mejorará con una capa de 25 cm de SUELO SELECCIONADO con CBR>20, pasando por lo tanto a obtener una explanada tipo E1, módulo de compresibilidad $Ev2 \geq 60$ MPa, considerando que, en la zona de vial ejecutado existe seguramente ya esa capa al menos de suelo seleccionado.

En el aparcamiento se realizará la explanación, tras la cual se ejecutará una placa de carga para establecer el tipo de explanada, y redimensionar el firme considerado.

- Categorías de tráfico:

La IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto de las calles consideradas en proyecto en el año de la puesta en servicio será inferior a 200 vp/d, correspondiéndole según la norma 6.1 IC, apartado 4, tabla 1B, la **categoría de tráfico T31** (Tabla 7.6).

	T31	T32	T41	T42
IMDp	<200	<100	<50	<25
(vehículos pesados / día)	≥100	≥50	≥25	

Tab. 7.6: Categorías de tráfico pesado según norma 6.1-IC

A partir de lo anterior, de conformidad con la Norma 6.1-I.C., aprobada por Orden FOM/3460/2003,

se han analizado las posibles secciones de firme.

2.-SECCIONES DE FIRME

Se selecciona la sección de firme siguiente: **Sección T3114**

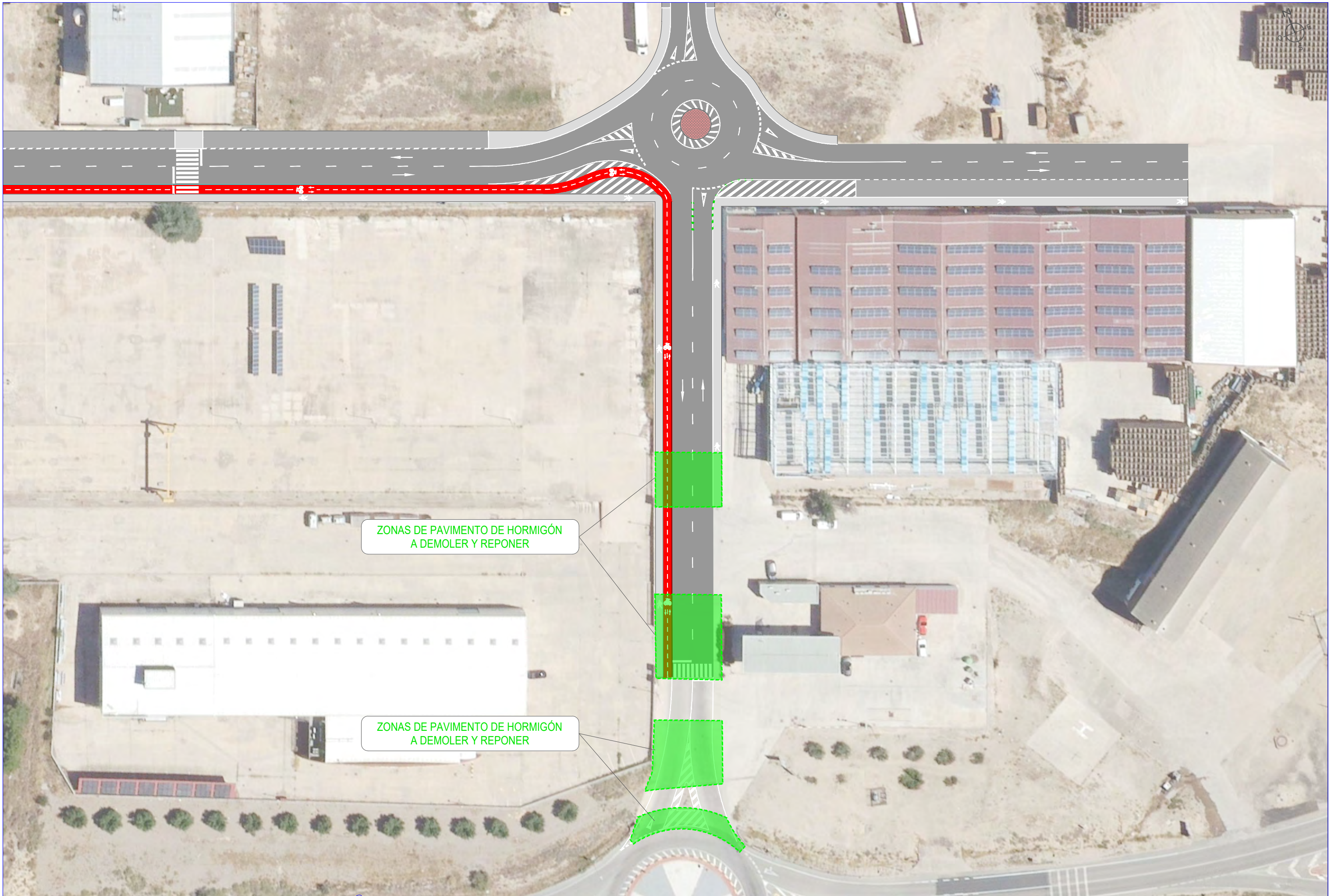
- 30 cm de Zahorra artificial
- Capa de 21 cm HF-4,0

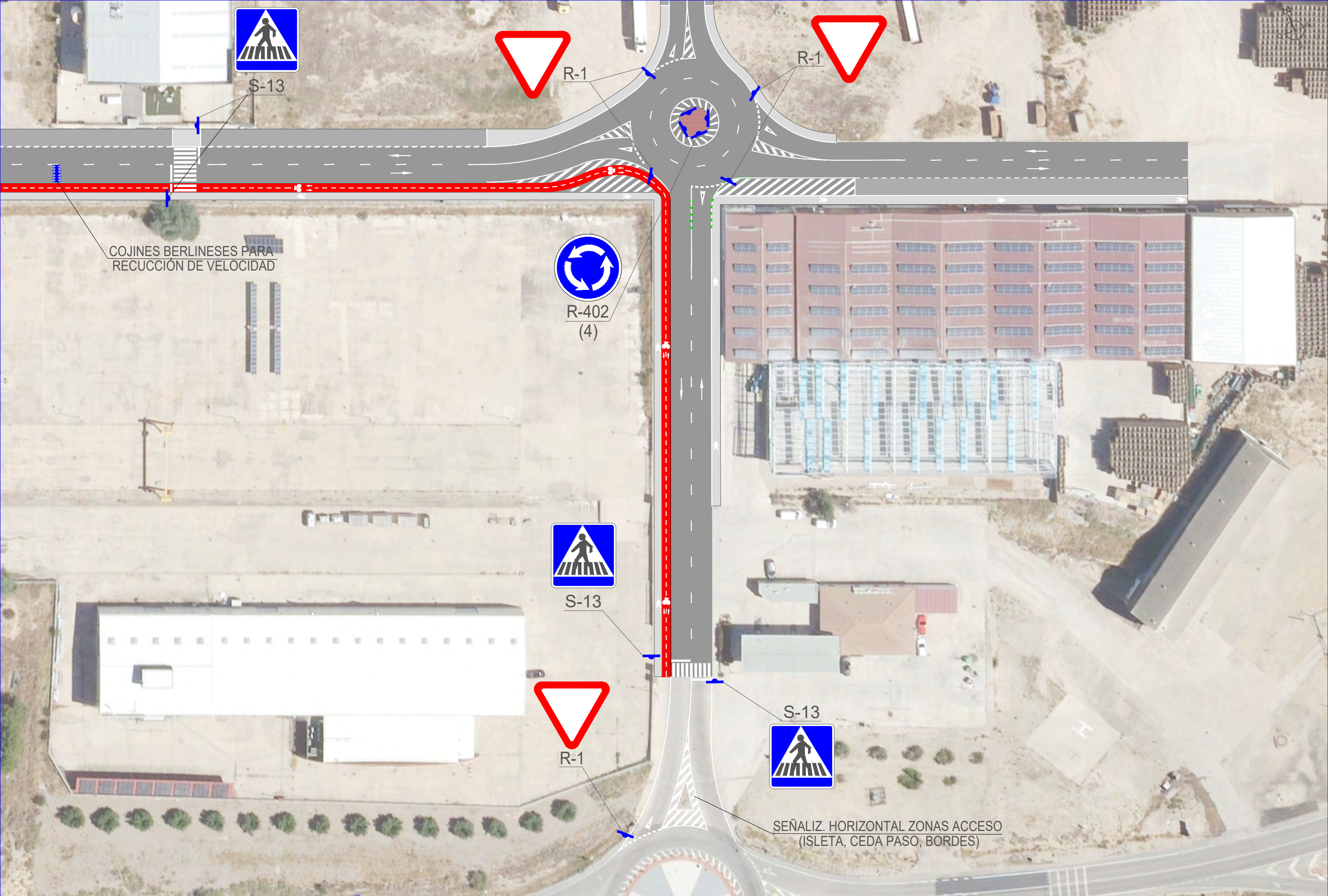
DOCUMENTO N ° 2

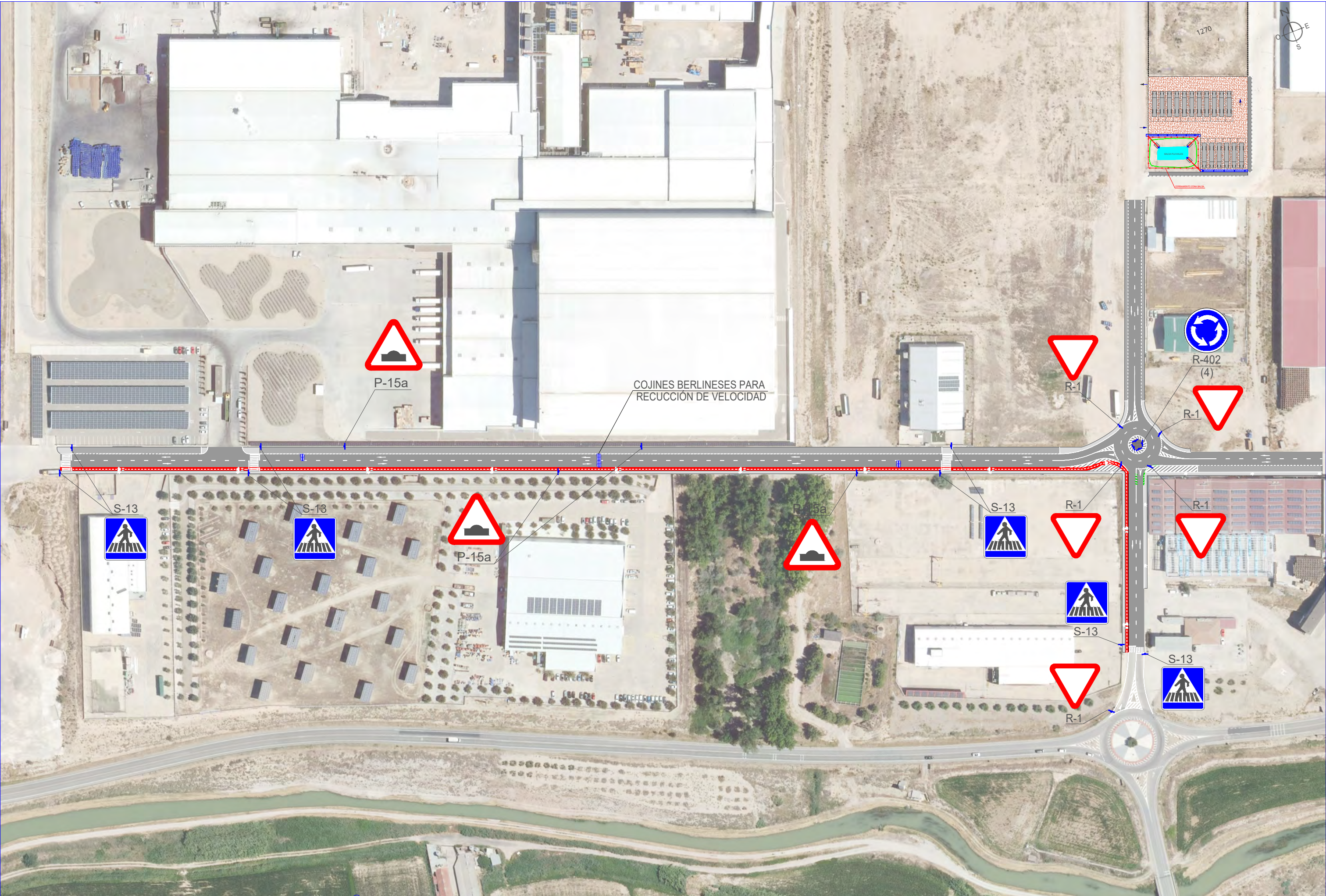
PLANOS

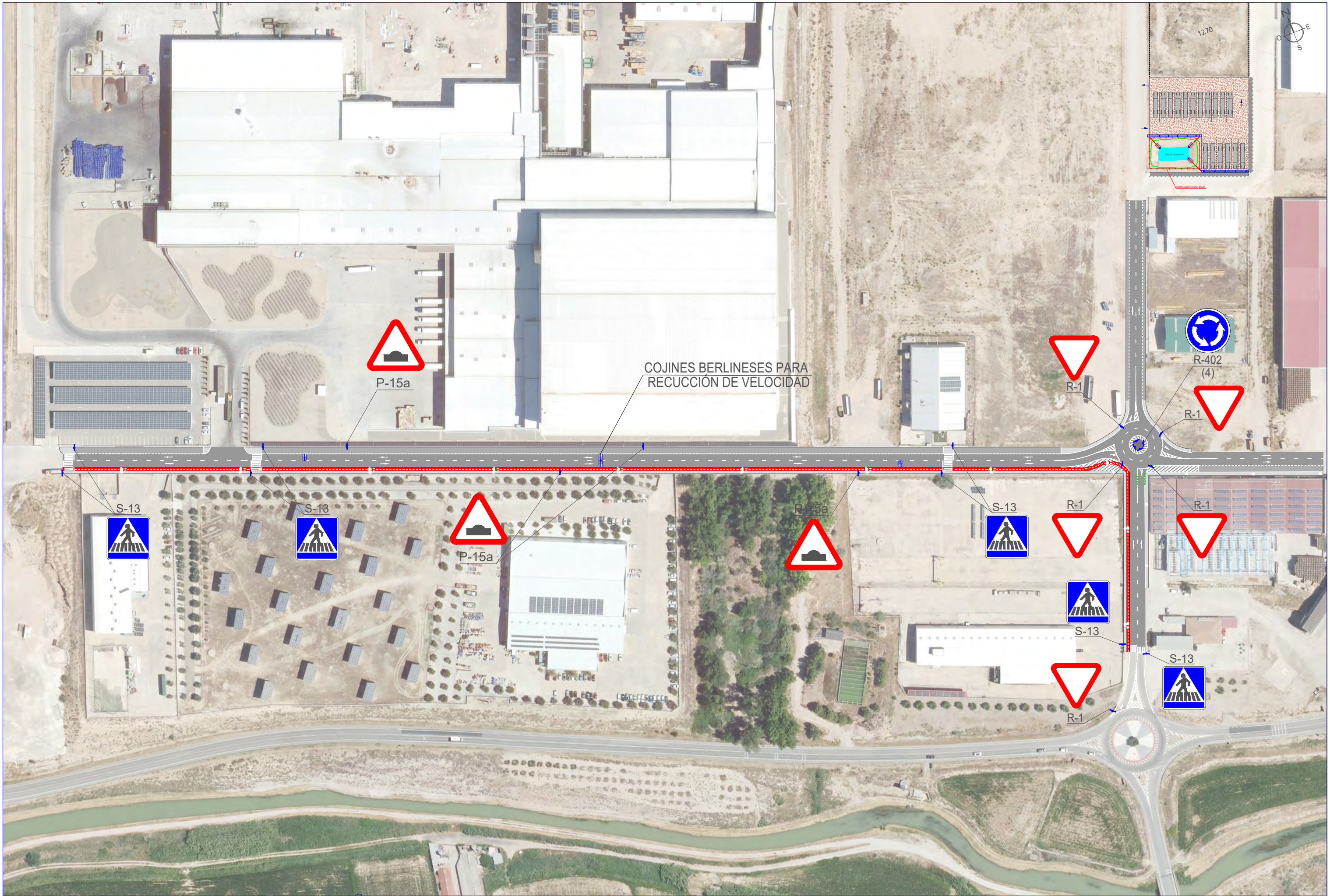


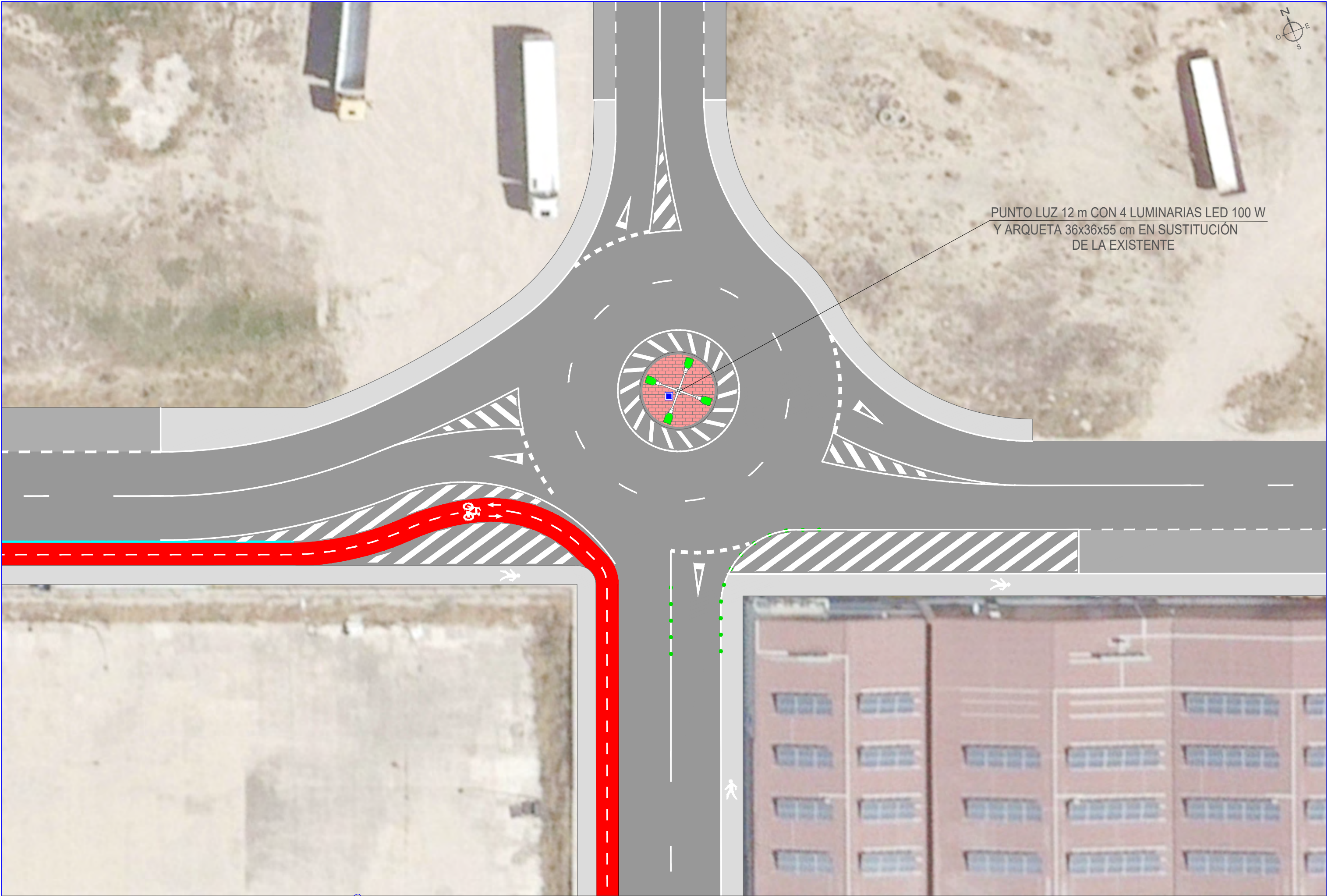




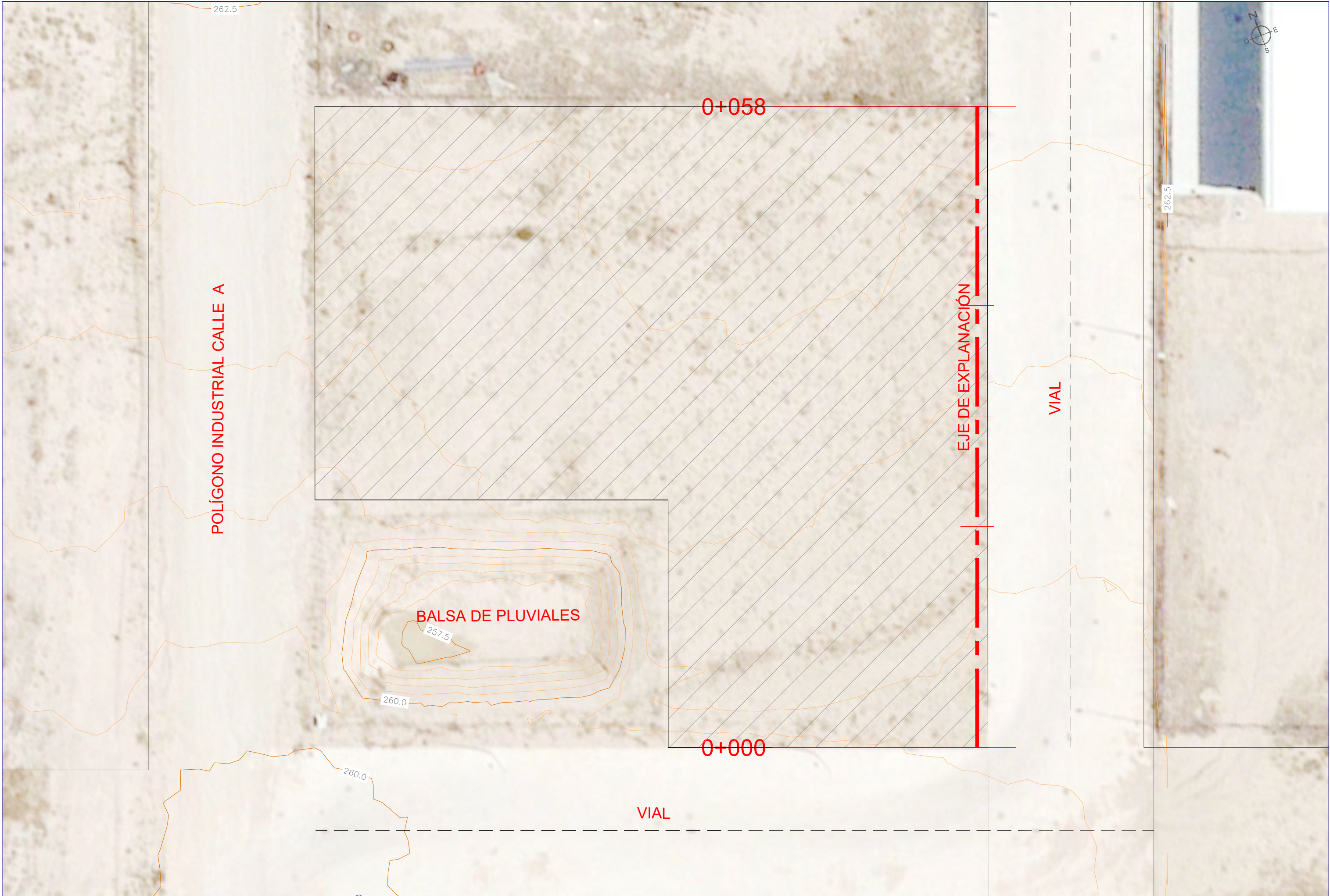


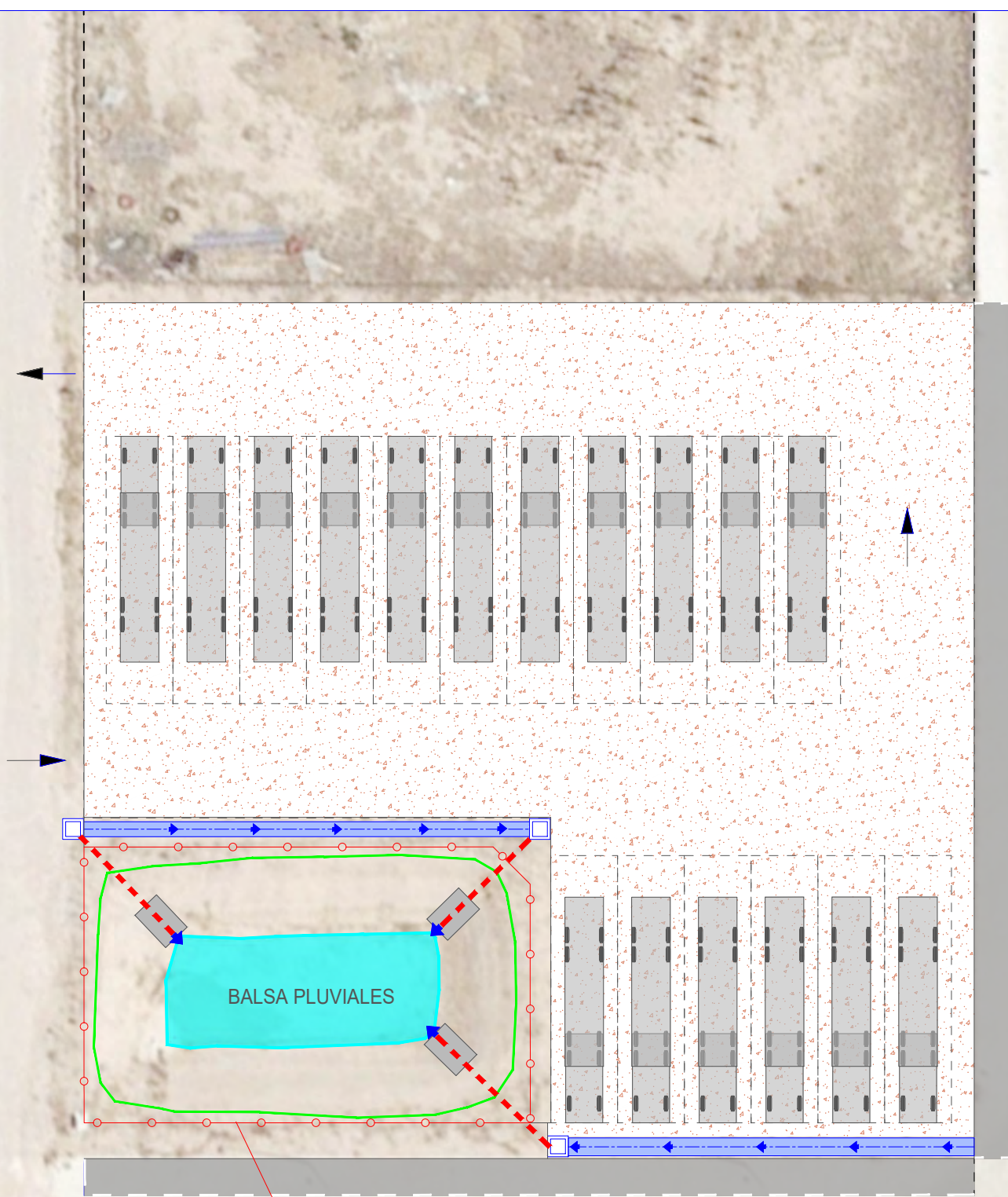






PUNTO LUZ 12 m CON 4 LUMINARIAS LED 100 W
Y ARQUETA 36x36x55 cm EN SUSTITUCIÓN
DE LA EXISTENTE





CERRAMIENTO ZONA Balsa

LEYENDA

EXTENDIDO 35 cm BASE ZA/0-32

NUEVA ZONA APARCAMIENTO EN LÍNEA TURISMOS
(EN LATERAL VIARIO EXISTENTE HORMIGÓN)

CUNETAS REVESTIDAS HORMIGÓN 1,20 m

DESAGÜE POCILLOS A Balsa CON TUBO PVC Ø 315 mm
(REFUERZOS DE HORMIGÓN EN TRAMO FINAL TUBO)

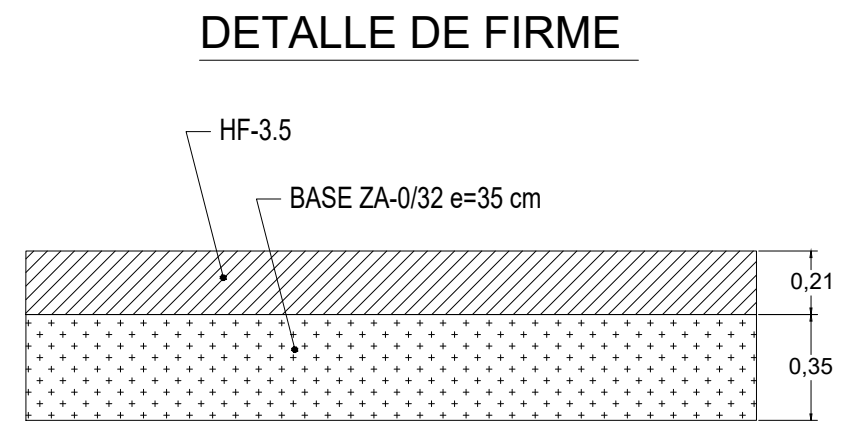


Diagrama de un puente de hormigón armado de un solo vano. El puente tiene un vano de 1,0 m de longitud y una altura de 0,5 m. El espesor de la losa es de 0,15 m. El puente está apoyado en dos muros de hormigón de 0,5 m de espesor. El puente está etiquetado como HM-20 (e=10cm). Las palabras "EXPLANACIÓN" aparecen a ambos lados del puente.

Zt=260.554 Zr=260.520
St=0.000 Sd=16.203 Sv=0.000 Sf= 16.242

P.K.=0.000

PC=258.00

Zt=260.840 Zr=260.683
St=0.000 Sd=31.013 Sv=0.000 Sf= 16.240

P.K.=5.000

PC=258.00

Zt=260.918 Zr=260.846
St=0.000 Sd=25.904 Sv=0.000 Sf= 16.240

P.K.=10.000

PC=256.00

Zt=261.096 Zr=261.003
St=0.000 Sd=23.934 Sv=0.000 Sf= 16.240

P.K.=15.000

PC=256.00

Zt=261.190 Zr=261.154
St=0.000 Sd=22.943 Sv=0.000 Sf= 16.240

P.K.=20.000

PC=260.00

Zt=261.323 Zr=261.298
St=0.000 Sd=38.209 Sv=0.000 Sf= 34.106

P.K.=25.000

PC=258.00



M.I. Ayuntamiento de
FUSTIÑANA (Navarra)

CONSULTOR:



CINTEC, S.L.
CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.

FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP.

FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:

E: 1/200

ORIGINALES

GRAFICAS

TITULO:

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y EN LA
SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO

PERFILES TRANSVERSALES

DOCUMENTO

PLANOS

FECHA:

FEBRERO 2026

PLANO

6.4

HOJA ... DE ...



DOCUMENTO N ° 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD

VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	5
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	5
100.1.- Definición.....	5
100.2.- Ámbito de aplicación	5
100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general.....	5
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	7
101.1.- Dirección de Obra.....	7
101.2.- Personal del contratista	7
101.3.- Órdenes al contratista	7
101.4.- Contradicciones, omisiones y errores	8
101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes	8
101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos	8
101.7.- Plazo de ejecución de las obras.....	9
101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras.....	9
101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos	9
101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista	9
101.11.- Plan de Seguridad y Salud	9
101.12.- Vigilancia de las obras	9
101.13.- Subcontratos	10
101.14.- Planos de instalaciones afectadas	10
101.15.- Reposiciones.....	10
101.16.- Cortes geológicos del terreno.....	10
101.17.- Trabajos varios.....	10
101.18.- Cubicación y valoración de las obras.....	10
101.19.- Casos de rescisión	10
101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto.....	10
101.21.- Obras que quedan ocultas.....	10
101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas.....	10
101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía.....	11
101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo.....	11
101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista.....	11
101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista.....	11
101.27.- Abonos al contratista.....	12
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	12
102.1.- Planos	12
102.2.- Documentación a entregar al contratista	13
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS	13
103.1.- Programa de trabajos.....	13
103.2.- Orden de iniciación de las obras.....	14
103.3.- Plazo de ejecución de las obras.....	14
103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras.....	14
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	14
104.1.- Replanteo de detalle de las obras.....	14
104.2.- Equipos y maquinaria.....	15
104.3.- Ensayos.....	15
104.4.- Materiales.....	16
104.5.- Acopios.....	17
104.6.- Trabajos nocturnos.....	17
104.7.- Trabajos defectuosos.....	17
104.8.- Construcción y conservación de desvíos	17

104.9.- Señalización de obras e instalaciones	17
104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	18
104.11.- Modificaciones de obra.....	18
104.12.- Vertederos y préstamos	18
104.13.- Acceso a las obras	18
104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares	19
104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos.....	19
104.16.- Control de ruido y vibraciones	19
104.17.- Emergencias	19
104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía	19
104.19.- Limpieza final de las obras.....	19
104.20.- Variación de dosificaciones	20
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	20
105.1.- Daños y perjuicios	20
105.2.- Evitación de contaminaciones	20
105.3.- Permisos y licencias.....	21
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO.....	21
106.1.- Abono de obras.....	21
106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista.....	22
106.3.- Abono de las obras completas	22
106.4.- Abono de las obras incompletas	22
106.5.- Precios contradictorios.....	22
106.6.- Otras unidades.....	22
106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.....	22
106.8.- Excesos de obra	22
106.9.- Transporte adicional.....	22
ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA	22
ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN.....	23
108.1.- Desvíos provisionales	23
108.2.- Señalización y balizamiento de las obras.....	23
108.3.- Consideraciones especiales	24
108.4.- Carteles y anuncios	24
ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO	24
109.1.- Preparación del terreno	24
109.2.- Limpieza de cunetas	24
109.3.- Protección del arbolado existente.....	24
109.4.- Hallazgos históricos.....	25
109.5.- Aguas de limpieza	25
109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje.....	25
109.7.- Tratamiento de aceites usados	25
109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra	26
109.9.- Modelado del terreno	26
109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno	26
ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	26
ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	27
111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista	27
PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS	28
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS.....	28
202.1.- Definición.....	28
202.2.- Condiciones generales	28
202.3.- Tipos de cemento	28
202.4.- Transporte y almacenamiento.....	28
202.5.- Recepción, identificación y Control de calidad	28
202.6.- Criterios de aceptación o rechazo	29
202.7.- Medición y abono.....	29
ARTÍCULO 215.- HORMIGONES	29
215.1.- Definición.....	29
215.2.- Condiciones generales	29
215.3.- Dosificación.....	29
215.4.- Consistencia	29
215.5.- Resistencia	29
215.6.- Hormigones preparados en central	29
215.7.- Control de calidad	30
215.7.1- Consistencia	30
215.7.2- Resistencia característica	30
215.8.- Aridos para hormigones.....	31

ARTÍCULO 216.- MORTEROS Y LECHADAS	31
216.1.- Definición y clasificación	31
216.2.- Características técnicas	31
216.3.- Control de recepción	31
ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS	31
217.1.- Definición y clasificación	31
217.2.- Características técnicas	32
217.3.- Control de recepción	33
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	33
240.1.- Definición	33
240.2.- Materiales	33
240.3.- Suministro	33
240.4.- Almacenamiento	33
240.5.- Recepción	33
240.6.- Medición y abono	33
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS	33
241.1.- Definición	33
241.2.- Materiales	34
241.3.-Forma y dimensiones	34
241.4.-Doblado	34
241.5.- Colocación	34
241.6.- Control de calidad	34
241.7.- Medición y abono	34
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	34
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES	34
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES	34
ARTÍCULO 291.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC	35
291.1.- Materiales	35
291.2.- Medición y abono	35
ARTÍCULO 292.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS	35
292.1.- Materiales para rellenos	35
292.2.- Ejecución de las obras en general	35
292.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado	35
292.4.- Ejecución del relleno ordinario	35
292.5.- Limitaciones de la ejecución	35
292.6.- Medición y abono	36
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES	37
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES	37
301.1.- Definición	37
301.2.- Clasificación	37
301.3.- Estudio de la demolición	37
301.4.- Ejecución de las obras	37
301.5.- Medición y abono	38
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN	38
302.1.- Definición	38
302.2.- Ejecución de las obras	38
302.3.- Medición y abono	38
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN EN CAJA DE CALLES	38
320.1.- Definición	38
320.2.- Clasificación de las excavaciones	39
320.3.- Ejecución de las obras	39
320.4.- Control de calidad	39
320.5.- Medición y abono	39
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	40
321.1.- Definición	40
321.2.- Clasificación de las excavaciones	40
321.3.- Ejecución de las obras	40
321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas	41
321.5.- Medición y abono	41
ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN	41
330.1.- Definición	41
330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén	41
330.3.- Materiales	41
330.4.- Empleo	42
330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras	43
330.6.- Ejecución de las obras	43

330.7.- Limitaciones de la ejecución	47
330.8.- Medición y abono	47
ARTÍCULO 332.- RELLENOS DE ZANJAS Y LOCALIZADOS	47
332.1.- Definición	47
332.2.- Materiales	47
332.3.- Ejecución de las Obras	47
332.4.- Limitaciones de la ejecución	48
332.5.- Medición y Abono	48
PARTE 4ª.- DRENAJE	49
ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	49
400.1.- Definición	49
400.2.- Materiales	49
400.3.- Ejecución de las obras	49
400.4.- Medición y abono	49
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	50
410.1.- Definición	50
410.2.- Forma y dimensiones	50
410.3.- Materiales	50
410.4.- Ejecución	50
410.5.- Medición y abono	51
ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO	51
411.1.- Definición y alcance	51
411.2.- Materiales	51
411.3.- Ejecución de las obras	51
411.4.- Control de calidad	51
411.5.- Medición y abono	51
ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE	51
413.1.- Definición	51
413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos	51
413.3.- Características geométricas	52
413.4.- Características del material	52
413.5.- Control de calidad	52
413.6.- Juntas de estanqueidad	52
413.7.- Instalación de tuberías	52
413.8.- Medición y abono	54
ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN	54
414.1.- Definición	54
414.2.- Ejecución	54
414.3.- Medición y abono	54
ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN	55
415.1.- Materiales	55
415.2.- Formas y dimensiones	55
415.3.- Control de calidad	55
415.4.- Ejecución	55
415.5.- Medición y abono	55
PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS	56
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS	56
510.1.- Definición	56
510.2.- Materiales	56
510.3.- Tipo y composición del material	57
510.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras	58
510.5.- Ejecución de las obras	58
510.6.- Tramo de Pruebas	59
510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada	60
510.8.- Limitaciones de la Ejecución	60
510.9.- Control de Calidad	60
510.10.- Criterios de aceptación o rechazo	62
510.11.- Medición y Abono	62
ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO	62
511.1.- Medición y Abono	63
ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON	63
550.1.- Definición	63
550.2.- Materiales	63
550.3.- Tipo y composición del hormigón	66
550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras	66

550.5.- Ejecución de las obras.....	68
550.6.- Tramo de prueba	73
550.7.- Especificaciones de la unidad terminada	73
550.8.- Limitaciones de la ejecución	73
550.9.- Control de calidad	74
550.10.- Criterios de aceptación o rechazo	76
550.11.- Medición y abono.....	78
ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE ADOQUIN.....	78
551.1.- Propiedades.....	78
551.2.- Ejecución.....	78
551.3.- Medición y abono.....	78
ARTÍCULO 560.- REVESTIMIENTO SUPERFICIAL CARRIL BICI.....	79
560.1.- Definición.....	79
560.2.- Propiedades.....	79
560.3.- Ejecución de las obras.....	79
560.4.- Medición y abono.....	79
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS	79
570.1.- Definición.....	79
570.2.- Condiciones generales	79
570.3.- Ejecución de las obras.....	80
570.4.- Medición y abono.....	80
ARTÍCULO 572.- RIGOLAS.....	80
PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON	81
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS.....	81
600.1.- Definición y condiciones generales.....	81
600.2.- Condiciones del proceso de ejecución.....	81
600.3.- Medición y abono.....	82
ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE CIMENTOS, SOLERAS Y ALZADOS	82
610.1.- Definición.....	82
610.2.- Materiales	82
610.3.- Tipos de Hormigón	82
610.4.- Dosificación del hormigón	82
610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo	82
610.6.- Ejecución.....	83
610.7.- Control de Calidad	86
610.8.- Especificaciones de la unidad terminada	86
610.9.- Recepción	86
610.10.- Medición y Abono	86
ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO	86
611.1.- Definición y alcance.....	86
611.2.- Materiales	86
611.3.- Ejecución de las obras.....	86
611.4.- Control de calidad.....	87
611.5.- Medición y abono.....	87
ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES	87
679.1.- Definición.....	87
679.3.- Desencofrado	88
679.4.- Medición y Abono	88
PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	89
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES.....	89
700.1.- Definición.....	89
700.2.- Tipos	89
700.3.- Materiales.....	89
700.4.- Especificaciones de la unidad terminada.....	92
700.5.- Maquinaria de puesta en obra.....	92
700.6.- Ejecución.....	93
700.7.- Limitaciones a la ejecución	94
700.8.- Control de calidad.....	94
700.9.- Criterios de aceptación o rechazo.....	96
700.11.- Medición y abono.....	96
ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES	96
701.1.- Definición.....	96
701.2.- Tipos	96
701.3.- Materiales.....	97
701.4.- Especificaciones de la unidad terminada	98

701.5.- Ejecución.....	98
701.6.- Limitaciones a la Ejecución.....	98
701.7.- Control de calidad	98
701.8.- Criterios de aceptación y rechazo.....	100
701.9.- Periodo de garantía	100
701.10.- Medición y abono	100
ARTÍCULO 703.- SEÑALES URBANAS DE ALUMINIO.....	100
703.1.- Definición.....	100
703.2.- Módulos	100
703.3.- Soportes	101
703.4.- Materiales.....	101
703.5.- Normas Aplicables.....	101
703.6.- Medición y Abono	102

PARTE 8ª.- VARIOS **104**

ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL.....	104
800.1.- Medición y abono.....	104
ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA	104
801.1.- Normativa aplicable.....	104
801.2.- Definición de Productor.....	104
801.3.- Información previa	104
801.4.- Prohibiciones expresas.....	104
801.5.- Obligaciones del Contratista	104
801.6.- Almacenamiento	104
801.7.- Régimen de control y seguimiento	104
801.8.- Régimen sancionador	105
ARTÍCULO 805.- RIEGO ACCESOS Y PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	105
805.1.- Definición.....	105
805.2.- Condiciones del proceso de ejecución.....	105
805.3.- Obligaciones del Contratista	105
805.4.- Medición y abono.....	105
ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	105
890.1.- Definición.....	105
890.2.- Ejecución.....	105
890.3.- Medición y abono.....	105

PARTE 9ª.- SERVICIOS **106**

ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE.....	106
901.1.- Materiales.....	106
901.2.- Medición y abono.....	106
ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS	106
903.1.- Materiales para rellenos	106
903.2.- Ejecución de las obras en general.....	106
903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado	106
903.4.- Ejecución del relleno ordinario.....	106
903.5.- Limitaciones de la ejecución	106
903.6.- Medición y abono.....	106
ARTÍCULO 911.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO DE PVC	107
911.1.- Definición.....	107
911.2.- Propiedades físicas	107
911.3.- Puesta en obra.....	107
911.4.- Zanja	107
911.5.- Instalación	108
911.6.- Relleno de la zanja	108
911.7.- Pruebas de la tubería instalada.....	109
911.8.- Medición y abono.....	109
ARTÍCULO 912.- TUBERIAS DE POLIETILENO	109
912.1.- Definición y alcance.....	109
912.2.- Materiales.....	109
912.3.- Ejecución de las obras.....	109
912.4.- Control de Calidad.....	110
912.5.- Medición y abono.....	110
ARTÍCULO 928.- MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICION NODULAR.....	110
928.1.- Medición y abono.....	111
ARTÍCULO 931.-ARQUETAS REGISTRO.....	111
931.1.- Medición y abono.....	111
ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS	111

932.1.- Medición y abono	111
ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO	111
962.1- Apertura de Zanjas	111
962.2- Cimentación	111
962.3- Arquetas	111
962.4.- Elementos	111
962.5.- Cables	112
962.6.- Instalación de Columnas	112
962.7.- Colocación de Luminarias y Proyectoras	112
962.8.- Colocación de Equipos Eléctricos	112
962.9.- Colocación de Lámparas	112
962.10.-Tendido y Conexionado de las Conducciones	112
962.11.- Mantenimiento alumbrado público	112

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del “PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)”.

Durante la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de fecha 6 de febrero de 1975.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) prevalecerán, en su caso, sobre las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales antes citado.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no hace referencia a un Artículo, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

100.2.- Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al “PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)”.

100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general

De acuerdo con el artículo 1º A-1, del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, sobre “redacción de proyectos y dirección de obras de edificación”, en la redacción de este proyecto, se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

100.3.1.- Normas de carácter general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre Contratos con el Estado. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- P.C.A.P.: Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas para la Contratación de la Obra
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

100.3.2.- Prescripciones Técnicas Generales

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y Orden Ministerial de 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75) para obras de carreteras y puentes.

GENERAL

- LEY FORAL 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos (Última actualización publicada el 02/11/2021)
- DECRETO FORAL LEGISLATIVO 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo (última actualización publicada el 28/04/2021).
- ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- ORDEN CIRCULAR 21/2007 sobre el uso y especificaciones quedeben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- ORDEN CIRCULAR 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-16, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 junio.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

FIRMES

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1.-IC. Secciones de firme, de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, que actualiza determinados articulos del PG-3, relativos a materiales basicos, a firmes y pavimentos, y a señalizacion, balizamiento y sistemas de contención de vehiculos
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014), modificada por Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987)
- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987)

DRENAJE

- Instrucción 5.1-IC. DRENAJE. O.M. 21 de junio de 1.965 (B.O.E. 17 de septiembre) en todo aquello que no haya sido modificada por la:
- Instrucción 5.2-IC. DRENAJE SUPERFICIAL. O.M. 14 de mayo de 1.990 (B.O.E. del 23).
- Orden Circular 17/2003, Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

ESTRUCTURAS

- Código Estructural. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio (BOE del 10 de agosto de 2021).
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación NCSR-02, R.D. 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. del 12 de octubre de 2002).

SANEAMIENTO

- Instrucción para tubos de hormigón armado o pretensado (Instituto Eduardo Torroja, junio 1980).
- Pliego de Prescripciones Facultativas Generales para las obras de Saneamiento de Poblaciones, de la vigente Instrucción del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

ALUMBRADO

- Recomendaciones internacionales sobre alumbrado de vías públicas. (Publicación nº 12 del Comité Internacional de Iluminación).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión R.D. 842/2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (2008) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (EA-01 a EA-07).

CONTROL DE CALIDAD

- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras (D.G.C.1978).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de materiales (M.E.L.C.).
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte. N.L.T.

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

- Ley Foral 10/1990 de Salud, modificada por Ley Foral 2/1994

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y actualizaciones correspondientes hasta 29 de diciembre de 2014.
- Decreto Foral 135/1998 por el que se adapta la normativa de riesgos laborales al ámbito de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos, modificado por el Decreto Foral 121/2008, de 15 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción (Última actualización de 23/03/2010)
- Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Última actualización publicada el 08/12/2021)
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Última actualización de 13/11/2004)

REQUERIMIENTOS DE CARÁCTER SOCIAL, MEDIOAMBIENTAL Y DE IGUALDAD DE GÉNERO EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- La ejecución de las obras se halla sujeta al cumplimiento de las disposiciones legales, reglamentarias y convencionales vigentes en materia de fiscalidad, de Seguridad Social, protección del medio ambiente, protección del empleo, igualdad de género, de acoso por razón de sexo o acoso sexual, condiciones de trabajo, prevención de riesgos laborales y demás disposiciones en materia laboral, inserción sociolaboral de las personas con discapacidad, y a la obligación de contratar a un número o porcentaje específico de personas con discapacidad y, en particular, a las condiciones establecidas por el último convenio colectivo sectorial de la Construcción de Navarra
- Los costes aplicados cubren como mínimo los precios/hora fijados en el Convenio de la Construcción de Navarra, más las mejoras precio/hora del convenio más los costes de Seguridad Social
- El contratista se debe someter a la normativa nacional y de la Unión Europea en materia de protección de datos. En aplicación de lo anterior, en particular será obligación de la contratista:
- Presentar antes de la formalización del contrato una declaración en la que ponga de manifiesto dónde van a estar ubicados los servidores desde dónde se van a prestar los servicios asociados a los mismos
- Indicar antes de la formalización del contrato si tienen previsto subcontratar los servidores o los servicios asociados a los mismos y el nombre del subcontratista, que deberá reunir las condiciones de solvencia necesarias para la ejecución de esta parte del contrato.
- Comunicar cualquier cambio que se produzca a lo largo de la vida del contrato, de la información facilitada en la declaración anterior

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o en "Las Actas de Reunión" periódicas entre Dirección de Obra y Contratista de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. "Funciones del Director".

101.2.- Personal del contratista

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones, el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan asumirse varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar al frente de las obras para representarle como "Jefe de Obra".

Este representante, con plena dedicación a la obra, tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad y Salud responsable de la misma.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras.

Las reuniones se celebrarán cada semana (7) días, salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección, etc. definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.3.- Órdenes al contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalter. Es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten.

Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el libro de Órdenes (actas de visita de obra escritas semanalmente), que será diligenciado por el Director de obra, y permanecerá custodiado en obra por el Contratista.

Con la periodicidad que se acuerde, se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra, será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del adjudicatario y de la Dirección de Obra, dejando a decisión propia la asistencia de PROPIEDAD. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello, los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto.

Las actas pasarán posteriormente a ser escritas por la D.O., enviadas al Contratista, firmadas por ambas partes; tendrán **carácter vinculante para los firmantes**. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de las actas escritas por D.O., podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección de Obra y la PROPIEDAD.

Será obligación del Adjudicatario presentar el Plan de Obra semanal detallado de la próxima semana, junto con las dudas técnicas que pueda tener para realizar el próximo Plan de Obra semanal. Asimismo, deberá presentar informe del cumplimiento del Plan de Obra correspondiente a la semana en curso.

La no presentación del Plan de Obra supone la aceptación de las documentaciones recibidas y la inexistencia por su parte de dudas técnicas en la realización de la obra prevista para las dos próximas semanas.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Coordinador de obra considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra, en concreto el propio Coordinador.

101.4.- Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, prevalecerá lo prescrito en el PPTP salvo que la Dirección de las Obras determine otra cosa. Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera mencionado en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso y costumbre, deben ser realizados, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego y en los Planos.

101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

En los plazos el Contratista someterá a la aprobación de la PROPIEDAD, el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente y en el Pliego de Cláusulas Económico Administrativas, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El Plan de Obra de trabajo incluirá los siguientes datos:

1. Determinación de los medios necesarios que quedarán adscritos a la obra (personal, maquinaria, instalaciones, equipo y materiales), con expresión y justificación técnica de sus rendimientos para cada una de las partes, clases y unidades de obra.
2. La empresa deberá presentar la justificación de que con los medios propuestos y rendimientos de los mismos se efectuará cada una de las tareas y el total de la obra en los plazos previstos.
3. Relación del personal técnico, con expresión de la titulación, currículum y experiencia, que se encontrará permanentemente adscrito, en su caso, a la ejecución de la presente obra, y de la que no esté permanentemente se indicará expresamente su dedicación a la obra.
4. El programa del posible desarrollo de los trabajos que incluirá:
 - a) Ordenación en partes, clases, y tajos de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
 - b) Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
 - c) Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama de barras tipo Gantt, que incluya el cálculo de las cantidades a certificar mensualmente.

Dicho Plan de Obra contendrá el estudio de actividades críticas para la Obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Propiedad se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Propiedad se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria comprometida, a juicio del Director de la Obra.

No obstante, lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá producirse con cualquier motivo que la PROPIEDAD estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

101.7.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Replanteo e Inicio de Obra. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones del tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Propiedad y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante, y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

101.11.- Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

101.12.- Vigilancia de las obras

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrán acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

101.13.- Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

101.14.- Planos de instalaciones afectadas

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles.

101.15.- Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

101.16.- Cortes geológicos del terreno

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.

Todos estos datos los recopilarán y al final de la obra, antes de la recepción, los entregará a la D.O., en unión de los detalles que sean precisos.

101.17.- Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

101.18.- Cubicación y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de un mes y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

101.19.- Casos de rescisión

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista.

Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten. De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

101.21.- Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración competente.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a la relación de Precios Descompuestos que figuren en la memoria del proyecto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración. A todos los efectos se utilizará como Precios Unitarios los recogidos en el Anejo correspondiente al presupuesto del proyecto. A estos Precios Unitarios procedentes del Proyecto se les aplicará el coeficiente de baja de la oferta económica global contratada.

Para la valoración de los materiales técnicos de las instalaciones o de otras unidades de obra se considerará el precio de venta al público minorado en el descuento normal que las casas comerciales hacen a las empresas instaladoras.

No obstante, lo dicho, y en caso de no mediar acuerdo, la Dirección de Obra se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión por un tercero incluso durante el desarrollo de la obra contratada.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito, en el plazo de diez días desde dicha orden, justificación del presupuesto de la unidad sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

Es condición necesaria para el abono de una partida de obra no prevista en proyecto y encargada por el propio Ayuntamiento que, en el plazo no superior a 10 días de la fecha de su encargo, el Adjudicatario notifique el precio de la misma. En caso contrario, el precio de la partida imprevista lo marcará el Ayuntamiento.

Las tareas cuya medición o precio no vengán especificadas en proyecto o no hayan sido objeto de definición de precio cuando se acuerda su ejecución, serán comprobadas en medición antes de certificarlas. Si no pueden ser comprobadas la dirección marcará la medición y precio como estime oportuno.

101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de licitación de la obra.

101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Así mismo será a cargo del Contratista el levantamiento topográfico final de obra, elaboración de planos as built, con detalles de las infraestructuras existentes y ejecutadas, coordenadas absolutas x-y-z de todas las infraestructuras ejecutadas y afectas, así como levantamiento final de pavimentos reales ejecutados, tapas de registro, y nuevas bases de replanteo

101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativa de la PROPIEDAD, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

101.27.- Abonos al contratista

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Certificaciones

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte 3ª de este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

Precios unitarios

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.

- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos relativos a los ensayos necesarios para la ejecución de la obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, excluido el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables. Por tanto, el Adjudicatario no podrá, bajo ningún pretexto, reclamar aumento en los precios fijados en el Presupuesto ni modificación en las condiciones del contrato, pues éste se hace a riesgo y ventura para el Adjudicatario.

Partidas alzadas

No existirán partidas Alzadas.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

102.1.1.- Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de tres (3) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

En cada reunión semanal con la Dirección de Obra, junto con la presentación del Plan Semanal, el contratista tiene la obligación de presentar las dudas para la elaboración del Plan Semanal de la semana siguiente.

102.1.2.- Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

102.1.3.- Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista, la elaboración de planos complementarios de detalle necesarios, para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

102.1.4.- Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

102.2.- Documentación a entregar al contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

102.2.1.- Documentos contractuales

Será documento contractual el programa de trabajo, tal como lo dispone el pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

102.2.2.- Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 100.3 del presente Pliego.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

102.2.3.- Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniendo en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal, etc., siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima semanal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

103.2.- Orden de iniciación de las obras

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

103.3.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo total de ejecución de las obras, salvo que se haga constar otra cosa en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la licitación de las mismas, será de **4 meses** desde la firma del Acta de Replanteo e Inicio de Obra.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta de replanteo e Inicio de Obra. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras

103.4.1.- Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas quien, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

Asimismo, antes del comienzo de las obras se procederá al cerramiento de las fincas y propiedades particulares según la línea de cierre definitivo.

103.4.2.- Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, se tomarán medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra. El programa de trabajo, aprobado y en vigor, suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

103.4.3.- Vallado de terrenos y accesos provisionales

Antes de comenzar los trabajos en una zona determinada el Contratista procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada. Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalle de las obras

Al inicio de los trabajos la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

104.1.1.- Elementos que se entregarán al contratista

En el Acta de Replanteo e Inicio de Obra, el Contratista dará por recibidas y aceptadas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación, así como, la nube de puntos topográficos y la interpretación de las curvas definidas en el proyecto. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

104.1.2.- Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

104.1.3.- Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra. Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

104.1.4.- Replanteo y nivelación de los ejes, colectores, obras de fábrica.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

104.1.5.- Comprobación del replanteo

La Dirección de Obra revisará con el Contratista conjuntamente el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como, los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

104.1.6.- Responsabilidad del replanteo

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

104.2.- Equipos y maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Propiedad, previo informe del Director de Obra.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentado a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y, exclusivamente, dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

104.3.- Ensayos

104.3.1.- Garantía y Control de Calidad de las obras

Será obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

Se entiende que el precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras, así como los correspondientes a los sellos de garantía, homologaciones, certificaciones y ensayos de recepción.

Además, durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá establecer la realización de ensayos adicionales de verificación de acuerdo al "PCC", sin que el Contratista pueda exigir compensación por ello.

El coste del programa de ensayos valorado en el anejo N°09, será a cargo del Contratista, y se entiende que forma parte del costo de las unidades que componen el proyecto.

104.3.2.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. todo ello de acuerdo con las condiciones contractuales de la obra.

Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras

El autocontrol efectuado por el Contratista deberá ajustarse además a la publicación de la Dirección General de Carreteras, Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para Autocontrol de las Obras.

Hay que reseñar que los materiales prefabricados o industriales habrán de disponer de sus propios sellos de garantía, certificaciones y homologaciones, y ensayos de recepción.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director de Obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto de materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.; como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación autocontrol.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

En el precio de cada unidad de obra se incluye el coste de los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las mencionadas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras; así como los sellos, certificaciones y homologaciones.

El contratista propondrá al menos dos laboratorios homologados para la realización de los ensayos adicionales de verificación, y podrá proponer sólo uno cuando no le una vinculación con el mismo, y esté suficientemente acreditado en esa especialidad.

104.3.3.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, denominados de control (a diferencia de los de autocontrol)

El Director de Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.; y podrá incluir entre los ensayos adicionales de verificación, aquellos ensayos equivalentes a los de recepción que considere necesarios, en distinto laboratorio.

104.3.4.- Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o los citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a dichos ensayos.

El límite máximo fijado, en caso de que lo haya, en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

El Director de Obra señalará la clase y el número de ensayos de contraste que realice por su cuenta para el control de calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas. El Contratista fijará en su plan de calidad (que habrá de aprobar la Dirección de la Obra) el número y clase de ensayos para el mismo fin, los cuales correrán de su cuenta.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y prueba de recepción.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición, como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos, los derivados del control de calidad cuando del mismo resultarán unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas o materiales de características inadecuadas.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales frente a otros más eficaces (a título de mero ejemplo, determinación de densidades y humedades "in situ" por el método de la arena frente a procedimientos radiactivos). A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras.

Los ensayos de materiales y de la calidad de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo a las Normas de Ensayo de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo aprobadas por la Dirección General de Carreteras; y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas UNE, A.S.T.M. (American Society for Testing Materials), A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), DIN, o bien según se detalle en el correspondiente Artículo.

Los ensayos se ejecutarán en los laboratorios indicados por la Dirección de las obras o en los propuestos por el Contratista y aprobados por ella.

Por la Dirección de la Obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus propios medios o por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la Obra. La dilucidación de estos casos, a requerimiento del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Propiedad vendría obligada a su abono.

104.3.5.- Pruebas

Antes de la recepción y una vez totalmente terminados los trabajos, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin a que se destinan. Si las pruebas dieran resultado negativo el Contratista deberá hacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director de Obra, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención del resultado positivo en las pruebas.

104.4.- Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro, por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

104.5.- Acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones que se puedan derivar de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.6.- Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

104.7.- Trabajos defectuosos

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso expresar los límites dentro de los que se ejercerá la facultad del Director de Obra de proponer a la Propiedad la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de Obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8.- Construcción y conservación de desvíos

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.9.- Señalización de obras e instalaciones

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 por la que se aprobó la Norma de Carreteras 8.3.-I.C. Señalización de Obras, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa del Director de Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

104.10.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3.- Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.11.- Modificaciones de obra

Cuando el Director de Obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de Obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.12.- Vertederos y préstamos

El Contratista deberá respetar lo indicado en el Proyecto en lo referente a préstamos y vertederos. En caso contrario, la búsqueda de nuevos emplazamientos la deberá realizar bajo su única responsabilidad y previa aprobación de la Dirección de Obra y del Ayuntamiento implicado, en su caso, y se hará cargo de todos los gastos por canon de extracción, vertidos, etc.

Asimismo, se elaborará un Plan de gestión de residuos de la construcción y demolición, de obligado cumplimiento por el Contratista. En dicho Plan se señalarán las características propias de los vertederos controlados o centros gestores, y zonas o parcelas en las que se ejecutará la trituración para posterior recuperación de material RCDs

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que, por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas indicadas anteriormente y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

104.13.- Acceso a las obras

104.13.1.- Construcción de caminos de acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con accesos, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el proyecto.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con calles y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

104.13.2.- Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos de obra.

104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares**104.14.1.- Proyecto de instalaciones y obras auxiliares**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

104.14.2.- Ubicación y ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

104.14.3.- Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas dejando limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el presente Pliego de Prescripciones.

104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m ³ /min.	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m. dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

104.16.- Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

104.17.- Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será a cuenta del contratista; excepto en aquellas obras realizadas que el Director de Obra considere hayan sido mal ejecutadas, en la cuales el contratista quedará obligado a la conservación de las mismas. El periodo de conservación de las obras se realizará durante el plazo de UN (1) año a partir de la fecha de la recepción.

104.19.- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El coste de esta limpieza se considera incluido en los precios de proyecto.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

104.20.- Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

105.1.- Daños y perjuicios

105.1.1.- Reclamación de terceros

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra. En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

105.1.2.- Seguros

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

105.2.- Evitación de contaminaciones

105.2.1.-Prevención de daños y restauración de las superficies de terreno contiguas a la obra y de otras a ocupar temporalmente

El Contratista queda obligado a tomar las medidas oportunas para no sumar al impacto inherente a las obras propiamente dichas el producido por otras actuaciones tales como: construcción de pistas auxiliares, depósitos de materiales o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior. A tal fin, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de pistas, disposición de vertederos u ocupación de terrenos, presentará al Director de Obra un plan que incluya:

Determinación exacta del área de posible afección y replanteo de ella.

Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales, que serán evitados especialmente sobre las laderas situadas por debajo de las obras.

Estudio sobre restauración de las condiciones iniciales de las superficies respecto a forma, pendiente y vegetación, para lo cual resulta de obligado cumplimiento la retirada previa de la tierra vegetal que será almacenada en lugares contiguos sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupada la zona de actuación y corregidas las formas del terreno, si fuera necesario se extenderá la tierra vegetal y repondrá la vegetación anterior, o lo que indique el Director de Obra a la vista de la nueva situación.

105.2.2.- Cuidado del arbolado existente

En la medida en que se ocupen por las obras masas vegetales lindantes con el trazado o que sean respetados ejemplares dentro de la explanación o en la banda comprendida entre la arista de la explanación y el borde de la zona de dominio público, los árboles y arbustos deberán ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces).

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación, en su caso, por el Director de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas auxiliares, superficies de trabajo, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

105.2.3.- Acabado superficial de las áreas remodeladas

El Director de Obra podrá exigir los remates redondeados en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de la explanación, tanto horizontales como inclinadas, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos excepto allí donde los planos lo señalsen.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no tendrá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria, sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra depende directamente del estado de la superficie del talud; que deberá quedar rugosa y desigual, en equilibrio estable, de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra, o la tierra vegetal a extender, encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

105.2.4.- Protección del entorno paisajístico

De modo general, salvo autorización del Director de Obra, quedará prohibido el depósito temporal o definitivo de cualquier clase de material en lugares diferentes a los previstos en el Proyecto o a los prefijados de acuerdo con aquél. Se tendrá el máximo cuidado para evitar el derrame de materiales por las laderas, que, en todo caso, serán retirados.

En vertederos temporales o áreas de acopios para plantas de fabricación, etc. si el sustrato fuera a quedar previsiblemente dañado, compactado, etc., se procederá a su decapado previo a una profundidad de veinte (20) a cincuenta (50) centímetros para restituir esa porción de tierra una vez desalojadas las superficies correspondientes.

105.2.5.- Protección de cauces y riberas de los cursos de agua atravesados por la traza o próximos a ésta

Todas las riberas de los cursos de agua potencialmente afectados son un ecosistema valioso que deberá ser respetado al máximo en las proximidades de las obras y en todos los puntos de cruce.

No se emplearán las riberas, entendiendo como tales las bandas de hasta veinte (20) a cuarenta (40) metros a lo largo del cauce, para el depósito de materiales y se protegerán de las proyecciones de voladuras, onda aérea o derrames de otros materiales, procediendo a su limpieza y acondicionamiento para devolverlas al estado inicial siempre que resulte alterado el mismo. Los daños innecesarios en la flora de riberas, no señalados en el replanteo de las obras, serán reparados a cargo del Contratista.

105.2.6.- Medición y abono

El importe de todos los trabajos relativos a la evitación de contaminantes, se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, por lo que no serán objeto de abono independiente.

105.3.- Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO**106.1.- Abono de obras**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios de los Cuadros de Precios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

106.1.1.- Precios unitarios

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios que componen el Cuadro de Precios del Proyecto.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, materiales de consumo y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

De igual modo se consideran incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por la reparación de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro N° 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

106.1.2.- Variación de dosificaciones

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de cemento previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de Obra lo estimara conveniente.

No serán de abono los aumentos en dosificaciones respecto a los previstos en el presupuesto de este proyecto que a los efectos de una mayor resistencia característica o del cumplimiento de las especificaciones exigidas se produzcan en el empleo de cemento en los hormigones.

106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.3.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3/75 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro para su completa ejecución.

106.4.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.5.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.6.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

106.8.- Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono. El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

106.9.- Transporte adicional

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.

Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto, afectan a la disposición prevista en éste de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación, en cuanto a compensaciones de tierras. Estará obligado a hacer las compensaciones transportando las tierras procedentes de la excavación, o de préstamos, si así estuviese previsto en el Proyecto, desde donde fuere preciso, respetando, naturalmente, las disposiciones vigentes respecto a supuestos de rescisión.

ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición de la Dirección de Obra, las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra y de la Propiedad. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 10 m².

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz, de forma que estén disponibles para su ocupación y uso al comienzo de los trabajos.

ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

108.1.- Desvíos provisionales

108.1.1.- Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en zonas de accesos y viales afectados en condiciones de seguridad.

108.1.2.- Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

108.2.- Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes, el Proyecto y el Estudio de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

108.3.- Consideraciones especiales

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable, CHE.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

108.4.- Carteles y anuncios

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar un cartel informativo de la obra a realizar, en el lugar indicado por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 1,90 x 1,50

Soporte de IPN 140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO

109.1.- Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de Obra y las normas que sobre el tema existan en cada localidad.

109.2.- Limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente. Se cuidará de no modificar el tamaño y la forma de la cuneta en su estado inicial.

109.3.- Protección del arbolado existente

En cualquier trabajo en que las operaciones o paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse a lo largo del tronco en una altura no inferior a 3 m desde el suelo, con tabloncillos ligados con alambres, los cuales se retirarán una vez terminadas las obras.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,30 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

109.3.1.- Valoración de los árboles

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas en el Boletín de la Estación Central de Ecología del M.º de Agricultura.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

109.3.2.- Tratamiento de las heridas

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección. Se cuidará de que no queda bajo el mástic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

109.4.- Hallazgos históricos

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

109.5.- Aguas de limpieza

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas, degradación entorno.

Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por RD 849/1986 de 11 de abril.

109.7.- Tratamiento de aceites usados

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

Delimitación exacta del área afectada.

Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

109.9.- Modelado del terreno

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen, así como la modelación paisajística considerada en proyecto.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción no estén contempladas; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras, o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones. Debe mantenerlas durante la realización de los trabajos de forma que permitan una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, y entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.

- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.

- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.

El contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y proceder a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios nº 1 que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras será de TRES AÑOS, o el considerado en el Pliego de Cláusulas Administrativas de licitación, o el ofertado por el licitador adjudicatario.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.1.- Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

202.2.- Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y el vigente Código Estructural.

202.3.- Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento son las especificadas en los Anejos I (Cementos sujetos al marcado CE) y II (Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988) de la citada Instrucción RC-16.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento EN 197-1 CEM I 32,5 N para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco megaPascales (25 MPa) y cemento EN 197-1 CEM I 42,5 R para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 28 del vigente Código Estructural.

202.4.- Transporte y almacenamiento

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%). El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.5.- Recepción, identificación y Control de calidad

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrá fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear no sea superior a dos partes por millón (> 2 ppm) del peso seco del cemento.

202.6.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.7.- Medición y abono

La medición y abono de este material no será objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 215.- HORMIGONES**215.1.- Definición**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

215.2.- Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y el vigente Código Estructural.

Se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por el Código Estructural, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 33 del Código Estructural.

215.3.- Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el capítulo 11 del Código Estructural.

215.4.- Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será blanda o fluida.

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

215.5.- Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferior a la especificada en la tabla 43.2.1.b del Código Estructural.

Previamente al inicio del suministro, se procederá a la realización de un ensayo en una amasada fabricada en la central con la misma dosificación que se vaya a emplear en la obra. Cada ensayo se realizará sobre tres probetas, en el caso de la determinación de la profundidad de penetración de agua y sobre dos tomas de una muestra, en el caso de la determinación del aire ocluido. La toma de muestras deberá realizarse en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. La selección del momento para realizar la citada operación, así como la del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas, deberán ser previamente acordadas por el responsable de la recepción del hormigón, el suministrador del mismo y, en su caso, el constructor o el prefabricador.

Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en el apartado 57.3.3 del Código Estructural. Se elaborará un informe con los resultados obtenidos, donde se indicará, además, la dosificación real empleada en el hormigón ensayado, así como la identificación de sus materias primas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.6.- Hormigones preparados en central

Los hormigones preparados en central se ajustarán a lo indicado en el artículo 51 del Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo del Código Estructural, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Identificación del Suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del Peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado

- Designación del hormigón según se especifica en el apartado 39.2 de la Instrucción, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto
- Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos:
 - Tipo y contenido de cemento,
 - Relación agua/cemento,
 - Contenido en adiciones, en su caso,
 - Tipo y cantidad de aditivos
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

215.7.- Control de calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por el Código Estructural.

215.7.1- Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón.

Se efectuará según UNE-EN 12350-2 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.7.2- Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por 57 del Código Estructural, con la excepción del hormigón de limpieza (HL) que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE-EN 12350-1 (Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras.). Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra según la norma UNE-EN 12390-2 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia) y romperán según la norma UNE-EN 12390-3 (Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3. Determinación de la resistencia a compresión de probetas)

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de doce (12), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días, quedando cuatro (4) de reserva.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en el Código Estructural con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase R. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Código Estructural.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 57 del Código Estructural.

215.8.- Áridos para hormigones

Los áridos empleados en los hormigones de la presente obra deberán cumplir las Prescripciones del Código Estructural.

Los áridos deberán cumplir además las condiciones siguientes:

- La tolerancia en la dosificación (áridos de tamaños correspondientes a otros tipos situados en el silo de un tipo determinado) será el 5%
- El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:
- Árido menor de 12 mm. 2,45 T/m³
- Árido mayor de 12 mm. 2,50 T/m³
- La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%

ARTÍCULO 216.- MORTEROS Y LECHADAS**216.1.- Definición y clasificación**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-2: 2 N/mm²
- M-4: 4 N/mm²
- M-8: 8 N/mm²
- M-16: 16 N/mm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

216.2.- Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

216.3.- Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.
- Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS**217.1.- Definición y clasificación****217.1.1.- Definición**

Se consideran así a los elementos que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Los elementos prefabricados incluidos en el proyecto son:

Arquetas de líneas de alumbrado,
Pozos de registro

217.1.2.- Condiciones generales

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales a emplear en la fabricación de las vigas deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir lo indicado en las Instrucciones de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado Vigentes.

217.2.- Características técnicas

217.2.1.- Expediente de fabricación

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de Obra establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

217.2.2.- Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto.

La dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

217.2.3.- Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie, puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.

En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

217.2.4.- Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

- a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
- b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
- c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
- d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
- e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener, además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

217.2.5.- Desencofrado, acopio y transporte

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

217.3.- Control de recepción

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en el Código Estructural para un control a nivel intenso.

Como mínimo, se llevará a efecto el siguiente control:

- Muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos o secciones de cajón) serán las siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo $\pm 1\%$, no mayor de ± 15 mm.
- Longitud de cada pieza ± 10 mm.
- Los frentes de cada pieza, tendrán toda su superficie, a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

240.2.- Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 35 del vigente Código Estructural, así como en la UNE 36 068.

Las barras serán aptas para el soldeo.

Se definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 35 del vigente “Código Estructural”.

240.3.- Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el “Código Estructural”. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras. La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por el “Código Estructural”, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

240.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

240.5.- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 59 del vigente Código Estructural.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 del vigente “Código Estructural”.

El Director de Obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

241.1.- Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a emplear en hormigón armado, la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el artículo 49 del Código Estructural, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la tabla 31.3, además de cumplir los requisitos técnicos prescritos en la norma UNE 36092:96

241.2.- Materiales

Las barras a emplear serán corrugadas del tipo B-500-T de la tabla 34.3 del Código Estructural.

Cada paquete debe llegar a obra con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados respectivamente.

241.3.-Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al 5%.

241.4.-Doblado

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.4 del P.G.3.

241.5.- Colocación

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.5 del P.G.3.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de las obras la aprobación, por escrito, de las armaduras colocadas. La Dirección de las obras no abonará las piezas que se hayan hormigonado sin dicha conformidad por escrito, pudiendo ordenar su demolición.

241.6.- Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural.
El nivel de control de calidad será NORMAL.

241.7.- Medición y abono

Las mallas electrosoldadas de acero empleadas en hormigón armado se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Se abonarán por los metros cuadrados (m².) realmente colocados. El precio incluye el material, su colocación, la parte proporcional de solapes y recortes, así como los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 29 del “Código Estructural”, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 56 del Código Estructural. El Director de Obra exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

El Contratista podrá fijarlos tipos y las características los aditivos necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas. En los documentos figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de Obra.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado. En el resto de los casos las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el artículo 31.2 del Código Estructural.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición sin la autorización previa y expresa del Director de Obra, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 291.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC**291.1.- Materiales**

El material a emplear, será una mezcla de gravas bien graduada, a ser posible de origen natural (canto rodado); admitiéndose el machaqueo, siempre que su clasificación cumpla las siguientes condiciones:

- El porcentaje de material que pasa por el tamiz nº 200 de la serie ASTM, por el tamiz UNE-0,08 mm. no será superior al cinco por ciento (5%).
- Ha de tener una permeabilidad superior a una milésima de centímetro por segundo.
- Su curva granulométrica debe ser lo más próximo posible a la línea recta; en cualquier caso no presentará codos pronunciados y responderá al huso 3-6 mm.

El relleno de tuberías de PE, podrá realizarse con arena silíceo lavada 0/5 mm, según secciones de planos, y normativa técnica de abastecimiento municipal.

291.2.- Medición y abono

Se medirá por los metros cúbicos (m³) realmente colocados, según las secciones tipo de proyecto, y se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición-canón en grava natural o extracción en préstamo, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido y compactación en tongadas y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 292.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS**292.1.- Materiales para rellenos**

En todas las zanjas del interior de la urbanización o en las que discurren por calzadas, aparcamientos, terrizos y aceras, los materiales a emplear serán zahorras naturales o artificiales que cumplan las condiciones del art. 4.13 "suelo seleccionado", que se obtendrán de las correspondientes canteras, gravas o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de la Obra.

En otras zonas, como zonas verdes, los rellenos podrán ser ordinarios, es decir con materiales de la propia excavación, siempre el material sea un suelo adecuado (CBR>5).

292.2.- Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, que no excederá de 30 cm. se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista.

292.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. El tamaño máximo del árido será de 8 cm, excepto cuando se trate de relleno seleccionado de suelo seleccionado que deberá reducirse a 4 cm. La granulometría será de tipo continuo y no plasticidad.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

Dado que las zanjas tienen anchos variables, será necesario realizar compactaciones con rodillos de 750 kg. o bandejas vibratorias. El Contratista no podrá reclamar aumento alguno en el precio del Suelo Seleccionado, por considerarse incluido el sobrecoste del extendido y compactación con pequeña maquinaria.

292.4.- Ejecución del relleno ordinario

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

292.5.- Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

292.6.- Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones (relleno de suelo seleccionado en zanja, relleno ordinario o seleccionado con material de la excavación), a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su VºBº o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición en cantera o gravera natural autorizada, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación en tongadas hasta el 98 % PM, y refino de las zanjas.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como, pavimentos, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, todos los materiales precedentes de las demoliciones se llevarán a centros gestores autorizados

301.2.- Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos se elaborará un estudio, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4.- Ejecución de las obras

301.4.1.- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones telefónicas, eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos no será permitido en ningún caso.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de Obra.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de Obra. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente. La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T.E.-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales no utilizables se llevarán a los vertederos previstos por el Proyecto. Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de Obra.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5.- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3), edificaciones, cerramientos de fábrica de ladrillo, y hormigones localizados.

En el caso de demolición de fábrica de hormigón y macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

La demolición de pavimentos con firmes rígidos, calzadas, aceras, se medirán por m² de obra realmente ejecutada, medido en obra.

El coste del acero, por tener un valor residual, no se considera como canon de entrada en el centro gestor, por lo que no tendrá abono alguno.

El Desmontaje de tuberías de fibrocemento con amianto existentes en zanjas afectadas por la obra, no se considera en este proyecto, debiendo en su caso, si existen, mantenerlas enterradas.

En caso de que el vertido de las excavaciones se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto por conveniencia del Contratista, éste se haría cargo del canon de vertido que dicha operación implicase.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a acopio intermedio, contenedor, vertedero controlado o centro gestor autorizado.

El canon de entrada en vertedero controlado o centro gestor se abonará según los precios incluidos en el presupuesto del Anejo de Gestión de residuos de la construcción y demolición, y reflejado también en el Documento Nº4, presupuesto.

ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN**302.1.- Definición**

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.- Ejecución de las obras

Se iniciarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de tierra vegetal, y se llevarán a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de estas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

302.2.1.- Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de Obra, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de 15 cm, ni mayor de 30 cm. En este último caso sería preceptivo la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

302.2.2.- Compactación

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 "Terraplenes". La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación de material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de Obra.

302.3.- Medición y abono

Salvo modificación en obra, no será preciso el abono de esta unidad al no considerarse necesaria para la ejecución de las obras. En caso de ser necesaria durante la construcción, la escarificación, y su correspondiente compactación, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN EN CAJA DE CALLES**320.1.- Definición**

Se recoge en esta unidad el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los nuevos firmes de las calles (calzadas y aceras), y el consiguiente transporte de los productos removidos al vertedero controlado o centro gestor correspondiente.

En esta unidad se incluye:

El replanteo de las características geométricas

Formación de accesos a los diferentes niveles de excavación y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

La excavación, desde la superficie resultante después de la demolición de pavimentos existentes (mbc u hormigones), hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso bermas, banquetas para el apoyo de aceras, bordillos, así como cualquier saneo necesario.

Los saneos, que alcanzarán los de la superficie de la explanada

También se incluirán, en la unidad de excavación en caja, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de Obra.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el vertedero controlado (todos los materiales inadecuados o sobrantes).

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

Uniformización, reperfilado y conservación de taludes-bermas en desmonte.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra la tala y transporte de árboles, ni las operaciones de destocoado y transporte de tocones extraídos. Estas serán de abono independiente

320.2.- Clasificación de las excavaciones

Solo se define un tipo de excavación:

Excavación mecánica en cualquier tipo de terreno, y profundidad a excepción.

Excavación en saneos de calles en zonas que se han previsto de existencia de material marginal no apto para explanadas, y que deberá cargarse, se defone igualmente en esta unidad

320.3.- Ejecución de las obras

Una vez realizado el replanteo, y definido por la DO correctamente el espesor de la caja tras la demolición, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo. Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Una vez despejada la traza, con las demoliciones se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Haberse preparado y presentado al Director de Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de Obra, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular estar aprobado el vertedero controlado de destino.
- La excavación de calzadas, aceras, deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1 del PG-3 puedan clasificarse como suelos **"seleccionados"**, podrán utilizarse en la formación de rellenos de zanjas o mejora de explanada para firme

Los materiales no adecuados, han de llevarse a los vertederos controlados autorizados, o en su lugar a donde expresamente indicase el Director de Obra.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de Obra.

Si como consecuencia de los métodos empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de la Obra.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. con elementos de desagüe, que se dispondrán de modo que no se produzca erosión en la caja.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional, se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.4.- Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación de calzadas y aceras, en caso de escones, con mira, cada 10 m como máximo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por el Director de Obra (**inicialmente de 2 cm**), deberán ser corregidas por el Contratista. En el caso de un exceso de excavación que supere las tolerancias especificadas, no se computará lo excedido a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

320.5.- Medición y abono

La excavación en cajas de calzadas y aceras, así como en saneos, se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos.

El tipo de excavación mecánica en caja se considera "no clasificado", incluyéndose cualquier tipo de roca y de profundidad, sea cual sea el método necesario para su excavación, en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3. Es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1, estando incluido el transporte a vertedero controlado o lugar de empleo cualquiera que sea la distancia.

No serán objeto de medición y abono:

Las sobreexcavaciones en los fondos de desmontes que no correspondan a una orden expresa del Director de Obra.

Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes definidas en los planos, o aquellas que indique la dirección de necesidades circunstanciales que requieran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos de excavación que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores), tampoco lo serán los rellenos que fueran precisos para reconstruir la sección teórica.

El precio, incluye, asimismo, la formación de los acopios intermedio o caballeros que pudieran resultar necesarios, así como la parte proporcional de replanteos y ocalización en planta y alzado de las infraestructuras existentes en aceras y calzadas.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

321.1.- Definición

En esta unidad de obra se incluyen:

La excavación mecánica y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimiento, así como la limpieza del fondo.

Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios.

Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos controlados

321.2.- Clasificación de las excavaciones

Toda la excavación mecánica en zanjas, pozos y cimientos se considera no clasificada, incluyéndose cualquier tipo de roca y de profundidad sea cual sea el método necesario para su excavación.

321.3.- Ejecución de las obras

La ejecución incluye las operaciones de apertura, nivelación y retirada del material.

Está incluida la entibación, agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, etc., que pudieran resultar necesarios.

La unidad de obra incluye la carga, transporte a vertedero controlado

Se incluye en esta unidad la apertura de zanjas para canalizaciones de servicios, así como la excavación efectuada por orden del Director de Obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, con la antelación suficiente, los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de Obra.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización estricta del Ingeniero Director de Obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con suelos seleccionados de préstamos o gravilla en su caso.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1º) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2º) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas. Sólo en caso de que el material excavado sea reutilizable, es decir UN SUELO SELECCIONADO

3º) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

4º) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de Obra lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del expresado Director de Obra.

5º) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de Obra.

6º) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7º) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:
Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Modificado.

8º) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

9º) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de Obra.

10º) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11º) La entibación se elevará como mínimo 5 cm. Por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a TRES centímetros (± 3 cm.) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

321.5.- Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se medirá por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra, estando incluidas todas las operaciones mencionadas. En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero controlado, acopio intermedio o lugar de empleo.

En el caso de que, a juicio del Director de Obra, el terreno, al nivel definido en los planos para la cimentación, no reúna las condiciones de resistencia y homogeneidad exigidas, se proseguirá la excavación hasta conseguir un nivel con dichas características, cimentando a la cota que indique el Director de Obra, siendo de abono al mismo precio esta sobreexcavación producida.

En ningún caso, se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni el volumen de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica.

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos por medios mecánicos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN

Será de aplicación lo definido en la Orden Circular 326/00 sobre “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje”.

330.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación (acondicionamiento) de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
Extensión de una tongada.
Humectación o desecación de una tongada.
Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).

Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.

Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- Materiales

330.3.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones “seleccionadas” realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio definidas en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de Obra, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70\%$), según UNE 103 101.

Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 > 35\%$).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

330.3.3.- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

330.3.3.1.- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103-204.
Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100 \text{ mm}$)
Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 < 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$)
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$)
Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103 103.
Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103 104.

330.3.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$).
Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$).
Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} < 100 \text{ mm}$)
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).

Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$). Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).

330.3.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$).
Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($Yeso < 5\%$), según NLT 115.
Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$).
Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$). Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$).
Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según UNE 103-601.

330.3.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$).
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

330.3.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- Empleo

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.3.2. "Características de los materiales", y 330.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes", se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados con un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mínimo de veinte ($CBR > 20$), según UNE 103 502.

330.4.1.2.- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

330.4.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de Obra, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4. de la O.C.326/00.

330.4.2.- Compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

Coronación, a la máxima (100 %) obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501)
Cimiento y núcleo al 98% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Director de Obra podrá especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra, la humedad, inmediatamente después de la compactación será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima Proctor de Referencia.

330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de Obra.

330.6.- Ejecución de las obras**330.6.1.- Preparación de la superficie de asiento del terraplén**

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal, así como de los materiales que se consideren inadecuados, según lo indicado en Planos y Anejo.

Sin embargo, el Director de Obra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1. del presente Pliego, podrá eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos, el Director de Obra podrá indicar su posible conservación.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificadas. Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En las zonas indicadas se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se repararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situado a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en los Planos, con un ancho de huella del escalón de 2,5 m mínimo. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medias de protección.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos, en la forma que lo orden el Ingeniero Director. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Los terraplenes de los pasos a distinto nivel se ejecutarán con la debida antelación a la fabricación de estribos y tableros de las estructuras para evitar los asientos diferenciales. Las tongadas del núcleo alcanzarán una compactación, en una longitud igual a la altura del terraplén, del 100 % del Proctor Normal, y se realizarán en tongadas de espesor inferior a 25 cm. y con maquinaria ligera (de menos de 5 toneladas de peso total), con el fin de no dañar ni inducir tensiones en los estribos.

330.6.2.- Extensión de la tongada

En todas las formaciones predominantemente arcillosas, se tendrá especial cuidado en asegurar la homogeneidad de la tongada, en cuanto a características de material y humedad.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de Obra, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada por el Director de Obra.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de Obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de Obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía. Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 de este Pliego.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del presente Pliego.

330.6.5.- Control de la compactación

330.6.5.1.- Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4.2 del presente Pliego así como por el Director de Obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de Obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - o En Cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascals (Ev2 $\geq$ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascals (Ev2 $\geq$ 30 MPa) para el resto.
 - o En coronación, cien megapascals (Ev2 $\geq$ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascals (Ev2 $\geq$ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Cuando las características del material o de la obra lo aconsejen, y previa autorización del Director de Obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de Obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

Se define el Proctor Modificado (UNE 103 501) como ensayo de Referencia

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de Obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de Obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario, descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.

La fracción construida diariamente.

La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de Obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de Obra así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4.

Además, al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de Obra.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 y salvo indicación en contrario del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = (w \cdot rs \cdot rd) / (rw \cdot (rs - rd))$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$rd = rs \cdot (Sr / (w \cdot (rs / rw) + Sr))$$

En donde:

Sr = grado de saturación.

w = humedad del suelo.

rd = densidad seca.

rw = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m³).

rs = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de Obra para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.6.5.5.- Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la quinta parte (1/5) del espesor previsto en los Planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

330.6.6.- Drenaje de las obras durante su construcción

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrá ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos, y en algunos casos disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del 6%, evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

330.7.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de Obra.

El Director de Obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8.- Medición y abono

Los terraplenes, en su caso, se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la carga de material seleccionado, el transporte a zona de terraplén, compactación previa de la explanada, descarga, extendido en capas de 30 cm, humectación, compactación al 96 % P.M. y refino se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales de terraplén terminado y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS DE ZANJAS Y LOCALIZADOS**332.1.- Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos seleccionados procedentes de excavaciones o canteras autorizadas, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios para el relleno
- La humectación o desecación
- La extensión de cada tongada
- La compactación de cada tongada
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta Unidad de Obra.

332.2.- Materiales

Se utilizarán **solamente suelos seleccionados** según el apartado 330.3 del presente Pliego.

Se emplearán suelos seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a veinte (20).

332.3.- Ejecución de las Obras**332.3.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.3.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

Salvo que el Director de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia prevista.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y seis por ciento (96%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.3.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de Obra. El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El **tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm)**, y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del **noventa y seis por ciento (96 %) del Proctor Modificado**.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm.) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de Obra, una solución alternativa sin sobre coste adicional.

332.4.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.5.- Medición y Abono

Los rellenos en zanjas, pozos y cimientos se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de tubería y rellenos granulares correspondientes.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- Definición

Las unidades de obra a que se refiere este artículo comprenden la excavación, nivelación, perfilado y posterior revestimiento de hormigón de determinados tramos de ríoglas, tanto definidas para el drenaje de la plataforma, así pues, incluyéndose en este artículo también las cunetas revestidas si fueran necesarias.

Las ríoglas previstas en este proyecto se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los planos. Incluye las siguientes actividades en todas estas unidades:

Excavación y transporte

La excavación y extracción de los materiales de la zanja que forma la ríogla, así como la limpieza del fondo de la excavación y el perfilado.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

La conservación adecuada de los materiales.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.

Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Además, las ríoglas de hormigón, comprenden también las siguientes actividades:

La preparación y nivelación de la superficie

El hormigón y su puesta en obra

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

Se utilizará hormigón HM-25/P/20/X0 fabricado con cemento CEM II/F 42.5

400.2.- Materiales

El hormigón utilizado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

Código Estructural.

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16.).

Artículos 610 y 630 del presente Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

400.3.- Ejecución de las obras

400.3.1.- Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que se requiera, en su caso, y a la nivelación, refino y preparación del lecho.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo seleccionado, podrá ser necesario, a juicio del Director de Obra colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más 30 centímetros (30) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.3.2.- Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el Código Estructural; el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte ($\frac{1}{4}$) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de cinco metros (5 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica (sumideros) y con carácter general, con separaciones de veinticinco metros (25 m). Su espesor será de diez milímetros (10 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- Medición y abono

Las ríoglas revestidas se medirán por metros lineales de unidad totalmente terminada, y se abonarán al precio correspondiente definido en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- Definición

Arqueta es una caja para el control de servicios.

El material constituyente podrá ser hormigón in situ, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Obra. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

La ejecución de estos elementos comprende:

Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, más el sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, elementos prefabricados, y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con suelo seleccionado.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

410.2.- Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. En todo caso, las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm. x 40 cm.) para profundidades menores a un metro y medio (1.5 m), y para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm.).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".

Código Estructural.

Resistencia característica mínima a compresión: treinta megapascuales (30 MPa), a veintiocho (28) días.

Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascuales (15 MPa).

Acero:

El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego

Fundición para tapas y cercos:

UNE 36111 y UNE 36118

Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.4.- Ejecución

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm). La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del presente Pliego, o con hormigón pobre, según se indique en el Proyecto.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

410.5.- Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.
El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidos la excavación, relleno compactado, encofrados, hormigón (en su caso materiales prefabricados), tapa, rejilla, marco y mano de obra necesaria.

ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO**411.1.- Definición y alcance**

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción.

Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

En el caso de empleo de piezas prefabricadas se estará, además de lo indicado en este artículo, a lo expresado en el Artículo 416 de Elementos Prefabricados

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación mecánica de la obra de fábrica si fuese necesario

411.2.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de sumideros e imbornales cumplirán lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón: Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
Código Estructural
Resistencia característica: veinticinco megapascuales (25 MPa), a veintiocho (28) días.
Los de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica a veintiocho (28) días de quince megapascuales (15 MPa).
Acero: El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego
Fundición para rejillas y cercos: UNE 36118

411.3.- Ejecución de las obras

La forma y dimensiones se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de todas las aguas que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, rígora, bajante o dren, con las respectivas arquetas deberá estar cuidadosamente rematada.

411.4.- Control de calidad

El sumidero deberá absorber la totalidad del agua que llegue para la precipitación del cálculo.
La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados ($\pm 5^\circ$).

411.5.- Medición y abono

La medición de sumideros se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE**413.1.- Definición**

Comprende las tuberías prefabricadas de hormigón o de PVC, de los diámetros especificados en los Planos de Proyecto.

Serán de PVC para diámetros de hasta quinientos (500) milímetros, siendo de hormigón armado para diámetros comprendidos entre seiscientos (600) y dos mil (2.000) milímetros. En todos los casos son con junta de goma y enchufe campana.

413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos

Los tubos para colectores de aguas residuales serán de PVC-U PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1.

Propiedades físicas

- Peso específico 1,35-1,46 g/dm³; según norma UNE-53020
- MRS (resistencia mínima requerida): 25 Mpa, según norma UNE-EN-1452-1
- Espesores y tolerancias:

La tubería cumplirá la norma UNE-EN-1452, y tendrá los siguientes espesores de pared, y se admitirán las siguientes tolerancias:

diámetro	espesor	tolerancia
mm.	mm.	
160	4,0	0.5
200	4.9	0.6
250	6.2	0.8
315	7.7	1.0
400	9.8	1.2
500	12.3	1.5

- Longitudes tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

El diseño de los tubos de hormigón armado deberá ajustarse a las dimensiones y características especificadas a continuación, que coinciden con las correspondientes a la serie D del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones", así como a lo especificado en las "Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón armado" (THM-73):

DIÁMETRO NOMINAL (mm.)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (Kg/ml)	TOLERANCIA DEL DIÁMETRO INTERIOR (%)
600	7200	+ 6
800	9600	+ 7
1000	12000	+ 8
1200	14400	+ 8
1500	18000	+ 8
1800	21600	+ 8
2000	24000	+ 8

413.3.- Características geométricas

413.3.1.- Tubos de hormigón en masa

No se admitirán.

413.3.2.- Tubos de hormigón armado y prefabricado

Lastubería de Hormigón Armado serán clase III-IV, según Normas EN 1916, UNE EN 127.916 o ASTM C76MASTM C-76 M, con unión enchufe de campana y junta elástica, fabricada por compresión radial con hormigón HA-40/S/18/XC2 con cemento CEM III /A 42,5 /SR y áridos calizos (alcalinidad >0,85), probada en fábrica a estanqueidad 100%, con extremo macho mecanizado con acanaladura para alojamiento de la junta de EPDM tipo Arpon s/norma UNE-EN 681-1.

No se permitirán longitudes inferiores a 2,40 m., no siendo en ningún caso las desviaciones superiores al uno por ciento de la longitud en más o en menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0,5%) de la longitud del tubo.

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le correspondan según se clasificación. El fabricante fijará los espesores en su catálogo, no admitiéndose disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5 % del espesor del tubo que figura en el catálogo
- 3 milímetros

413.4.- Características del material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones establecida en el Artículo 202 de este Pliego, cumplirán las del Código Estructural y las de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo especificado en la Orden de 27/12/99 (BOE 22/1/00) sobre la modificación de determinados artículos del PG-3

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno

La resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 35 Mpa a los 28 días, en probeta cilíndrica.

Los hormigones empleados se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada.

413.5.- Control de calidad

Las verificaciones y ensayos, tanto en fábrica como en obra se realizarán de acuerdo con lo prescrito en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones".

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad
3. Ensayo de aplastamiento
4. Ensayo de flexión longitudinal

413.6.- Juntas de estanqueidad

Las juntas de estanqueidad de los tubos de hormigón armado serán de EPDM tipo Arpon s/norma UNE-EN 681-1.

413.7.- Instalación de tuberías

413.7.1.- Transporte de tuberías, carga y descarga

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Las tuberías, los marcos y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en la tuberías o deformaciones permanentes.

Las tuberías, marcos y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

413.7.2.- Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

1) Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

1.1.- Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

1.2.- Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

2) Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

413.7.3.- Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

413.7.4.- Apoyos de tubería

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afectan a la integridad de la conducción.

Para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería. Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón.

413.7.5.- Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente. Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y el Director de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

413.7.6.- Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el presente Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre las que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados, los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

En las zonas en las que el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional intercalando en la superficie de contacto con la tubería una capa de tela asfáltica o material compresible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material gravilla, o suelo seleccionado compactado con una densidad no inferior al 96 % PM, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los veinticinco centímetros (25 cm.).

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

Una vez ejecutado el relleno de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con los planos.

No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 0,80 m por encima de la tubería.

413.7.7.- Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones se reforzarán con recubrimientos de hormigón en las zonas indicadas en los planos. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas son las indicadas en los planos del Proyecto.

413.7.8.- Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, irán rellenas de un material compresible.

413.8.- Medición y abono

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo, de los que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, material de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería, por lo que no será de abono ninguno de estos elementos por separado.

ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN

414.1.- Definición

Las rejillas-tragantes incluidas en el presente artículo se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los Planos.

En esta unidad de obra quedan incluidas:

- el suministro de los materiales
- la preparación de la superficie en la que se vaya a instalar la rejilla
- la colocación de las piezas y el acabado final
- cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario.

414.2.- Ejecución

Las rejillas-tragantes se fabricarán a partir de redondos, perfiles y chapas de acero convenientemente elaboradas mediante corte y soldadura, de acuerdo a la forma y dimensiones especificadas en los planos.

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en los apartados correspondientes de este Pliego y en los planos de proyecto.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigonado del lugar en que quedaran embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambres, arriostrado con perfiles, etc.).

414.3.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

415.1.- Materiales

La fundición a emplear en los elementos de las obras de drenaje será dúctil. Cumplirá con las condiciones exigidas en la norma europea EN124 y serán de la clase de resistencia D400 (carga de rotura 40 T) de las indicadas en dicha norma.

415.2.- Formas y dimensiones

Registros y rejillas

Los marcos y tapas para pozos de registro y las rejillas deberán tener la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto.

A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm. Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 416), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

415.3.- Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma EN124. Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

415.4.- Ejecución

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto.

415.5.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

510.2.2.- Áridos

510.2.2.1.- Características Generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq 18\%$).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ($< 5\%$) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ($MgO \leq 5\%$) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ($< 1\%$) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ($< 5\text{‰}$).

510.2.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5 \text{‰}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO_3 , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7 \text{‰}$).

510.2.2.3.- Árido Grueso
510.2.2.3.1.- Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2.- Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

510.2.2.3.3.- Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

510.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

510.2.2.3.5.- Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4- Árido Fino
510.2.2.4.1.- Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2.- Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

510.3.- Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPOZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**510.4.1.- Consideraciones generales**

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

510.4.2.- Central de fabricación

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

510.4.3.- Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4.- Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.5.- Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un

(1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

510.5.- Ejecución de las obras**510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo**

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

510.5.2.- Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

510.5.5.- Vertido y expansión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.6.- Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada

510.5.7.- Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.6.- Tramo de Pruebas

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.

- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
- En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio nueva fórmula, corrección de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba

510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2)

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arceles, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2)

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3.

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- Limitaciones de la Ejecución

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

510.9.- Control de Calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1- Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lascas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

510.10.- Criterios de aceptación o rechazo

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

510.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

510.10.5.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

510.11.- Medición y Abono

La zorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto, compactada al 100% PM. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de las calles, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO

El material utilizado en rellenos de zanjas y explanada mejorada de viales, aceras, cumplirá las condiciones de suelo seleccionado con CBR > 20 , según Art. 330.3.3.1 del PG-3, con granulometría continua y no plástica, y procederá de cantera autorizada por Departamento de Medioambiente.

Carecerá de elementos superiores a 5 cm y su cernido al 25% en paso. Estará exento de materia orgánica. Plasticidad:

LI <30

IP <10

EA >20

El suelo seleccionado (CBR >20) contemplado en proyecto, tanto para la explanada mejorada de calzada y acera como para rellenos de zanjas, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados y aprobados por la Dirección de Obra.

511.1.- Medición y Abono

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre los Planos de los perfiles transversales del Proyecto o deducidos de las secciones tipo aprobadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios en el que se incluye la adquisición en gravera natural, cantera autorizada, la carga, el transporte, la descarga, la extensión en tongadas de 25 cm en explanada mejorada, humectación y compactación de las tongadas hasta el 98 % P.M., el refino de los taludes y los excesos laterales, necesarios para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el repavimentado que incluye la retirada de este exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo y el mantenimiento de accesos a obra

ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON**550.1.- Definición**

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

A efectos de aplicación de este pliego, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón:

Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede confiarse al encaje entre los áridos.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

550.2.- Materiales**550.2.1.- Consideraciones generales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

550.2.2.- Cementos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

550.2.3.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del vigente Código Estructural.

550.2.4.- Áridos**550.2.4.1.- Características generales**

Los áridos cumplirán las prescripciones del vigente Código Estructural y las adicionales contenidas en este artículo.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en el Código Estructural.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de elementos alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{ K}_2\text{O}$) inferior al seis por mil ($< 6 \text{ ‰}$) del peso de cemento.

550.2.4.2.- Árido grueso

550.2.4.2.1.- Características generales

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($\text{MS} < 15\%$).

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a un cuarto ($1/4$) del espesor de la capa. En el caso de pavimentos de hormigón armado continuo, su tamaño no excederá de un cuarto ($1/4$) de la distancia libre entre armaduras longitudinales y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco ($\text{LA} < 35$). Cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascles ($> 35 \text{ MPa}$), o áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a cuarenta ($\text{LA} < 40$).

El índice de lajas (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($\text{FI} < 35$).

550.2.4.2.2.- Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 en las que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros (12 mm).

No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte ($\text{LA} < 20$) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco ($\text{LA} < 25$) para T0 y T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento ($> 1\%$), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento ($\text{MS} < 15\%$).

550.2.4.3.- Árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

En los pavimentos que se construyan en una sola capa se deberá asegurar que el árido fino tenga una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1907-8) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta ($\text{PSV} > 50$). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cuatro ($\text{PSV} \geq 44$).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternatively, ensayo (norma NLT-371).

El árido fino deberá cumplir lo establecido en el vigente Código Estructural, respecto a la granulometría de los áridos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8). Dicho valor no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

En la capa inferior de hormigón de los pavimentos bicapa, podrán aceptarse como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas siempre que cumplan lo establecido en el vigente Código Estructural respecto a la calidad de los finos de los áridos.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 la curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1), estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.2.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

550.2.5.- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en el vigente Código Estructural.

En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, en su caso, las características del retardador de superficie a emplear que, en ningún caso, producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

550.2.6.- Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones del vigente Código Estructural.

550.2.7.- Armaduras para pavimentos de hormigón armado continuo

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias del vigente Código Estructural.

Los elementos longitudinales serán barras corrugadas de acero B 500 S o B 500 SD, cuyo diámetro nominal no será inferior a veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de espesor igual o superior a veintidós centímetros (≥ 22 cm), ni a dieciséis (16 mm) en los restantes casos. Los elementos transversales, en su caso, podrán estar constituidos por barras o alambres corrugados, en todos los casos de doce milímetros (12 mm) de diámetro nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

550.2.8.- Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascals (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento ($> 250\%$) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

550.2.9.- Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

550.2.10.- Materiales para juntas

550.2.10.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el material de relleno para las juntas de dilatación. Éste deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

550.2.10.2.- Materiales de relleno en juntas longitudinales en fresco

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.10.3.- Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188-2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3), salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

550.3.- Tipo y composición del hormigón

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390-5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (a/c 0,46). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

550.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de un pavimento de hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

550.4.2.- Central de fabricación

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un dosificador de agua computarizado con medición integrada de la humedad de los áridos y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

En obras de pavimentos bicapa con categorías de tráfico pesado T00 a T1, o con una superficie superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), deberán disponerse centrales de fabricación o amasadoras independientes para cada una de las capas que lo constituyen.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo una (1) por cada fracción de árido grueso acopiado, dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento ($\pm 1\%$) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento ($\pm 1\%$) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($\pm 2\%$) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ($\pm 3\text{‰}$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($\pm 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($\pm 1\%$) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil ($\pm 5\text{‰}$) para los áridos, ni al tres por mil ($\pm 3\text{‰}$) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

550.4.3.- Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones de caja lisa y estanca provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños. No se admitirá para esta función el empleo de elementos de transporte con dispositivos de agitación de la mezcla.

Antes de recibir una nueva carga de hormigón la caja deberá estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de los equipos de limpieza necesarios.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

550.4.4.- Equipos de puesta en obra

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco, efectuando además un fratasado mecánico con el que se obtenga una terminación regular y homogénea.

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros ($\pm 3\text{ mm}$) en alzado, o diez milímetros ($\pm 10\text{ mm}$) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura de pavimentación, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm), medidos entre sus centros, y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Cuando los pasadores o las barras de unión se inserten en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga o interrumpa su avance uniforme. Para la inserción de pasadores el equipo dispondrá de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas sobre ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (± 50 mm) respecto de la posición real. Tras su paso deberán corregirse las irregularidades producidas, salvo que se trate de la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa, para lo cual la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora estará dotada inexcusablemente de un fratás mecánico longitudinal oscilante, que en el caso de pavimentos bicapa será la que extienda la capa de hormigón superior. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud mínima de asiento al arrastrar de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

La realización en fresco de la junta longitudinal sólo se podrá ejecutar en pavimentos para categorías de tráfico pesado T2 a T4. En estos casos, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En el caso de que el pavimento de hormigón se extendiera en dos (2) capas, será preciso disponer de dos (2) pavimentadoras de encofrados deslizantes, una para cada capa, adaptadas para su extensión simultánea y funcionamiento continuo, con una separación entre ellas inferior a doce metros (< 12 m). En ese caso, los equipos de inserción de pasadores o barras de unión, salvo justificación en contrario irán dispuestos en la primera pavimentadora y los equipos de fratasado y la arpillera, en la pavimentadora de la capa superior.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cual esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (60 m/h).

550.4.5.- Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido tendrán una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número será el suficiente para seguir el ritmo de ejecución sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales estarán dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

550.4.6.- Distribuidor del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, en su caso, asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de las losas, en el caso del producto de curado. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

550.4.7.- Equipo para la eliminación del mortero superficial

En pavimentos en los que la consecución de la textura se realice por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, será necesario disponer de un equipo para el barrido de éste, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.10.4.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las especificaciones mínimas del equipo a emplear, que estará formado como mínimo de una (1) barredora mecánica y de un (1) equipo aspirador o recogedor del mortero eliminado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

550.5.- Ejecución de las obras

550.5.1.- Estudio y obtención de la fórmula del trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m³).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).

- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas prismáticas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2 y se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica se estimará a partir de los valores medios de seis (6) amasadas, ordenados de menor a mayor ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_6$), como resultado de la siguiente expresión:

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias establecidas en este artículo.

550.5.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso, como subsanar las deficiencias.

Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, antes de la puesta en obra del hormigón se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 550.2.8 de este artículo.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm) y se asegurarán de manera adecuada para evitar su movimiento. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

550.5.3.- Fabricación del hormigón

550.5.3.1.- Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y; salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

550.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación de hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

550.5.3.3.- Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar seco y ventilado. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

550.5.3.4.- Amasado

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

550.5.4.- Transporte

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

550.5.5- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes, en su caso, que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (< 2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como camino de rodadura de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

550.5.6- Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (± 10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (± 5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo. Los pasadores exteriores no deben estar situados a más de veinticinco centímetros (25 cm) de un borde.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que impedirá el movimiento del pasador durante el extendido del hormigón.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

550.5.7.- Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (> 30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

550.5.8- Colocación de la armadura en pavimento continuo de hormigón armado

Cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (± 2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

550.5.9- Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráfico pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio ($> 1,5$ m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En categorías de tráfico pesado T3 y T4, las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80°) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

550.5.10- Terminación

550.5.10.1- Consideraciones generales

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

550.5.10.2- Terminación de la superficie con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, empleándose para ello fratasas rigidizadas con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

550.5.10.3- Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

550.5.10.4- Textura superficial

Además de lo especificado en el epígrafe 550.4.4 referente a fratas y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en la eliminación del mortero de la superficie, en un estriado o ranurado longitudinal en la calzada y en un estriado o ranurado longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La textura por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, se obtendrá mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido del mortero no fraguado. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra.

De no extenderse conjuntamente un líquido de curado, se dispondrá a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará en cuanto el hormigón permita el acceso de los equipos de barrido; antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que un insuficiente endurecimiento del hormigón requiera alargar este periodo. Una vez retirado el mortero no fraguado, se procederá a reanudar el curado del hormigón mediante la aplicación de un producto filmógeno de curado.

550.5.11- Protección y curado del hormigón fresco

550.5.11.1- Consideraciones generales

Siempre que sea necesario, durante el primer periodo de endurecimiento se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia, u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11.2 de este artículo, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para el aserrado de juntas, la eliminación del mortero superficial no fraguado, en su caso, y la comprobación de la textura y regularidad superficial.

550.5.11.2- Duración del curado

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

$$D = KLD_0 + D_1$$

en la que:

D es la duración mínima del curado, en días.

K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 550.5.

L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 550.6.

D₀ es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 550.7.

D₁ es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 550.8.

550.5.11.3 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán en cuanto hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos, que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²). Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se procederá a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento.

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los bordes de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya deteriorado durante el período de curado. En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

550.5.11.4 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

550.5.11.5 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el serrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

550.5.12- Ejecución de las juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

550.5.13- Sellado de juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimirán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

550.6.- Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se puedan realizar correctamente.

En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe el Director de las Obras.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no hayan sido aceptadas por el Director de las Obras.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en la tabla 550.10.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, sobre la zona del tramo de prueba en la que la textura haya sido aprobada, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para establecer la mencionada correlación.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 550.10.1.2, se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1

550.7.- Especificaciones de la unidad terminada**550.7.1- Resistencia**

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

550.7.2- Alineación, rasante, espesor y anchura

La desviación en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberá ser superior a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

550.7.3- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

550.7.4- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

550.8.- Limitaciones de la ejecución**550.8.1- Condiciones generales**

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se ejecuta en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de treinta minutos (30 min).

Si se interrumpe la puesta en obra durante más de treinta minutos (> 30 min) se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.9.

550.8.2- Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

550.8.3- Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón durante su puesta en obra no será inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el serrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.8.4- Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el serrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

550.9.- Control de calidad

550.9.1- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

550.9.1.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.1.2- Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear, en su caso, en la capa superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, si se requiere (norma NLT- 371).
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE- EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno, conforme a lo establecido en el vigente Código Estructural.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos (norma UNE-EN 1744-1).
- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con el vigente Código Estructural.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.
- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

550.9.2- Control de calidad de los materiales

550.9.2.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.2.2- Aridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones:

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (Norma UNE-EN 933-1).
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).
-

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933- 8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado (PSV), en su caso, del árido grueso a utilizar en la capa de hormigón superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato según el vigente Código Estructural.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

550.9.2.3- Armaduras

Se seguirán las prescripciones establecidas en el vigente Código Estructural.

550.9.3- Control de ejecución

550.9.3.1- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
- Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (Norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (Norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en T3, T4 y arceles. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

550.9.3.2- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

550.9.3.3- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, de acuerdo con el epígrafe 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Tan pronto como sea posible, se controlará la regularidad superficial en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 550.7.3. En el caso de que en un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 550.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). Antes de la recepción de las obras se comprobará la regularidad superficial de toda la longitud de la obra.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

550.10.- Criterios de aceptación o rechazo**550.10.1- Resistencia mecánica****550.10.1.1- Ensayos de control**

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada, a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios x_i obtenidos de las N amasadas controladas ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$), se calculará su valor medio ($\bar{x}$) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas ($r_N = x_N - x_1$). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 550.11.

550.10.1.2- Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 550.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información. Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera.

- Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si es inferior a su noventa por ciento ($< 90\%$), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al setenta por ciento ($< 70\%$) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

550.10.2- Integridad

Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.

Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenará la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (≥ 30 cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

550.10.3- Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

550.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

550.10.5- Espesor superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 550.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos. Será preceptivo que después de la reparación la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y posterior reciclado.
- Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se reconstruirá el material por cuenta del Contratista.

550.10.6- Macrotextura superficial

La profundidad media de la macrotextura superficial no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 550.10, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la macrotextura resulta inferior al límite especificado, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor resultante de las losas reparadas no sea inferior en un centímetro (1 cm) al previsto en el proyecto y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2.

550.11.- Medición y abono

El pavimento de hormigón completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

En el caso de pavimentos bicapa se abonarán por separado las capas de hormigón inferior y superior, y en el abono de esta última se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para la obtención de la textura superficial.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono independiente de las juntas respecto del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barras de unión, sellado), y las operaciones necesarias para su total ejecución.

Para el abono de las armaduras por separado del pavimento de hormigón, será necesario que se haya incluido de forma explícita en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición estuviera prevista en el Presupuesto del Proyecto. En este supuesto, se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido a partir de su medición en los Planos, aplicando para cada tipo de armadura los pesos unitarios correspondientes, y quedando incluido en el precio de la unidad las pérdidas o incrementos de material correspondientes a recortes, atados, empalmes, separadores, calzos y todos los medios necesarios para la colocación completa del acero.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado en la capa de hormigón superior en pavimentos bicapa, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 550.2.4.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (> 4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 550.10.5, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de regularidad superficial, cuyo precio no será superior al dos y medio por ciento (2,5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa, ni al uno por ciento (> 1% del correspondiente al metro cúbico (m3) de pavimento de hormigón en los restantes casos. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

El precio del pavimento de hormigón, incluye el hormigón, el extendido, el vibrado y fratasado mecánico o con regla vibrante, el encofrado y desencofrado lateral o central, el curado durante las 72 h. primeras (tapados, aportación de agua con regularidad) y los aditivos en caso necesarios aprobados por la Dirección de Obra, así como la pp. de formación de juntas cortadas con disco (máximo cada 3 m. en aceras y 5 m. en aparcamientos), con calado mínimo de 5 cm., tanto transversales, como longitudinales y los necesarios a arquetas, pozos de registro o elementos singulares que reducen los anchos de los paños hormigonados.

ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE ADOQUIN

Los pavimentos formados por baldosas o adoquines serán de primera calidad, presentarán tonos uniformes, aristas finas y bien escuadradas y superficie llana y bien terminada. Los dibujos serán esmerados y los colores uniformes de una pieza a otra. El espesor será de cuatro (4) centímetros como mínimo.

Los dibujos y colores los elegirá la Dirección de Obra, rojo, y el tamaño de las piezas será rectangular 20x10x8,

551.1.- Propiedades

Familia: ecoGranic
Modelo: Losa 20x10x8 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x9,7x8 cm
Colores: a dedir por D.O. al inicio de obra
Acabados: Liso - Arido visto - Granallado -Abujardado
Elementos espaciadores: 3 mm
Densidad: 2,25 g/cm³

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS UNE-EN 1339		
	VALOR SEGÚN NORMA	CLASE/MARCADO
Tolerancias dimensionales	Espesor ± 3 mm - Anchura $\pm 1,0$ mm - Longitud $\pm 1,5$ mm	-
Diferencia máx.	≤ 3 mm	L
Resistencia a flexión media	≥ 4 MPa	2 / T
Carga de rotura media	14,0 kN	140 / 14
Absorción total de agua (%)	≤ 6 %	2 / B
Resistencia Desgaste Abrasión	≤ 20 mm	4 / I
Resistencia al deslizamiento	USRV ≥ 65	Clase 3

551.2.- Ejecución

Se colocarán apoyados en solera de hormigón HM-25 de 12 cm, previo extendido de una lechada fresca de mortero de cemento M-4 de espesor mínimo 3 cm.

Las piezasa serán humectadas previamente a su puesta en obra.

551.3.- Medición y abono

El pavimento con losa pétreas y ecogranic se medirá y abonará por los metros cuadrados (M²) realmente ejecutados a los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1, según tipología y formatos.

El precio incluye, además de la losa, 3 cm. de mortero de agarre sin retardante M-40, húmedo, aportación de una capa de lechada de cemento sobre la que se apoyará directa y correctamente nivelada las baldosas, los recortes para conseguir las medidas de acera de proyecto, las curvas de entronques y remates en fachadas, curvas, alcorques, puntos de luz, pasos de peatones, arquetas, así como la correcta colocación y nivelación de tapas de registro de servicios y limpieza final.

La Dirección de Obra marcará la tipología y carencia de las juntas, que tendrán un ancho máximo de 5 mm., y se reflejarán sobre la base de hormigón, que quedará igualmente cortada en su vertical.

El precio incluye el aporte de arena-cemento en rejuntado y posterior limpieza, y las juntas de dilatación.

ARTÍCULO 560.- REVESTIMIENTO SUPERFICIAL CARRIL BICI

560.1.- Definición

Tras la limpieza con hidrolimpadora de la zona dedicada al carril bici, sobre actual pavimento de hormigón, se procederá a colocar un revestimiento superficial rugoso antideslizante por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión

El color definitivo será seleccionado por el Ayuntamiento de Fustiñana, en principio “rojo”

Se trata de un tratamiento superficial protector y decorativo para el asfalto y hormigón, multicapa de bajo espesor, antideslizante, con excelente durabilidad y resistencia al tráfico de vehículos ligeros y pesados.

560.2.- Propiedades

Su formulación proporciona una excelente resistencia al deslizamiento durante su ciclo de vida, así como la flexibilidad y resistencia a los efectos de fatiga presentes en el asfalto. Asimismo, evita los daños causados por el agua y la exposición de hidrocarburos.

Este tratamiento multicapa aumenta la durabilidad del asfalto u hormigón:

- Buena adherencia sobre asfalto impreso y asfalto liso.
- Puede aplicarse en zonas peatonales

Vehículo: Resinas acrílicas modificadas en emulsión.
Diluyente: Agua (máximo 2L por envase)
Viscosidad: 90 + 5 KU
Peso específico: 1,50 + 0,05 Kg / litro
Secado: 1 hora. Repintado capas subsiguientes 2horas
Rendimiento: 0.700 Kg por capa, mínimo

560.3.- Ejecución de las obras

La forma de actuar será la siguiente:

- Remover bien el contenido del envase hasta su perfecta homogeneización.
- Añadir hasta 2 litros de agua por envase RUEBOND siempre dependiendo de las condiciones de aplicación.

- Añadir 0.5 Kg de RUECOLOR y agitar mecánicamente la mezcla hasta conseguir la uniformidad de color.
- Puede ser aplicado a pistola, rastra de goma o rodillo.
- Aplicación de la capa de imprimación-latex, tras la limpieza con hidrolimpadora
- En sistemas de aplicación a máquina, el producto se extenderá con una escoba de pelo fino hasta dejar una capa aproximadamente de 0.70 Kg/m². Una vez seca esta primera capa se aplica una segunda capa de hasta 0.8 Kg/m².
- En zona de hormigón contiguo ala asfalto, se dispondrá una capa inicial de imprimación-latex, y posteriormente las dos capas de tratamiento, de forma homogénea en todo el ancho del nuevo carril-bici
- Limpieza de utensilios: Agua.

No aplicar en caso de condiciones meteorológicas adversas.

- Aplicar sobre superficies limpias y secas a T^a no inferior a 10°C ni superior a 40°C y cuando la T^a ambiente exceda al menos en 10°C el punto de rocío.
- No aplicar si el pavimento presenta suciedad, humedad u otros contaminantes. En hormigón nuevo los restos de lechadas y líquidos de curado pueden perjudicar seriamente la adherencia.
- En hormigones pulidos o muy desgastados con el fin de asegurar la adherencia del sistema multicapa es necesaria la aplicación del promotor de adherencia RUEPRIMER.

560.4.- Medición y abono

El revestimiento se medirá por metros cuadrados (m²) medidos en el terreno, y se abonarán con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos la limpieza previa de la superficie con máquina hidrolimpadora, la puesta en obra, el material (tres capas), el curado.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

570.1.- Definición

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones. En esta unidad de obra quedan incluidos:

Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
Los bordillos y su colocación
Pintado en franjas negras y amarillas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

570.2.- Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra.

acabado pulido al temple de cemento, juntas, curado y parte proporcional de curvas y remates en sumideros.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm²).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Se emplearán bordillos con piezas rectas y curvas.

Las dimensiones del bordillo recto son 25x15x17 cm., 25x15x12

570.3.- Ejecución de las obras

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.).

Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá la misma que para la capa de rodadura del firme.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

570.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos el replanteo, la excavación y hormigón en cimientado o base, y el pintado.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

ARTÍCULO 572.- RIGOLAS

Las rigolas de acompañamiento de bordillo y de recogida de aguas pluviales serán de hormigón HM-25 de 20 y 30 cm de ancho y canto de 15 cm, con acabado pulido al temple con cemento. El encofrado será siempre metálico, incluso en las curvas

572.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de precios. El precio incluye además del hormigón el encofrado metálico lateral, así como el desencofrado, el

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN**ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS****600.1.- Definición y condiciones generales****DEFINICIÓN:**

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, el Código Estructural y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el Código Estructural.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG 3, así como en el Código Estructural.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la O.M. FOM/475 de 13/02/02

600.2.- Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 4 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 4 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.3.- Medición y abono

El acero en barras para armar, se medirá por los kg reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro N°1

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

El acero S 275 JR en perfiles laminados, se medirá por los kg reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro N°1

ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS, SOLERAS Y ALZADOS

610.1.- Definición

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

610.2.- Materiales

Cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos 202, 280, 281 y 283 de este Pliego.

El Director de Obra fijará la frecuencia y tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el Código Estructural, para el caso en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

610.2.1.- Cementos

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la RC-08 para cementos CEM, así como cementos resistentes a los sulfatos en aquellas estructuras y obras de fábrica indicadas en los Planos. También podrán utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea que sean conformes a las especificaciones en vigor en dichos Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 42 N/mm² y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que se le exigen en el artículo 28 del Código Estructural.

610.2.2.- Áridos

Los áridos cumplirán todas las especificaciones recogidas en el artículo 30 del Código Estructural y para su empleo deberán ser aprobados previa y expresamente por el Director de Obra.

Su almacenamiento se realizará clasificado según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio, y con drenaje adecuad a fin de evitar cualquier contaminación.

610.2.3.- Productos de Adición

Cumplirán lo especificado en los artículos 281 y 283 de este Pliego, así como lo estipulado en el Código Estructural y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Acero Estructurales. No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra.

610.3.- Tipos de Hormigón

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego. Dichos hormigones serán:

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA	TAMAÑO MÁXIMO DEL	CLASE DE EXPOSICIÓN
Limpieza y bases de pavimentos y Estructural	25	20	X0
Pavimentos	30	20	XC2
Anclajes señalización	35	20	
	25	25	XC2

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono superior a 50 mm (consistencia blanda) y siempre inferior a 160 mm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a partir de aireantes.

610.4.- Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente al objeto de asegurar las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias definidas en este Proyecto.

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señale el Código Estructural y el correspondiente Artículo del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El tamaño máximo del árido será inferior a dos (2) centímetros.

Las condiciones previstas para la ejecución de obra son intensas.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el Código estructural

610.6.- Ejecución

610.6.1.- Fabricación y transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- | | |
|---------------------------|-------|
| • Vehículo sobre ruedas | 150 m |
| • Transportador neumático | 50 m |
| • Bomba | 500 m |
| • Cintas transportadoras | 200 m |

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3

610.6.2.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

Asimismo, se comprobará la limpieza de los hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

610.6.3.- Puesta en obra

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida. La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso, la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 51 del Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

610.6.4.- Compactación

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 52.2 del Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 610.6.4 del PG-3.

610.6.5.- Hormigonado en condiciones especiales

610.6.5.1.- Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0°C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5°C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de Obra, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de Obra.

610.6.5.2.- Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de Obra previamente a su utilización.

610.6.5.3.- Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de Obra aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado, mientras que las de dilatación vienen definidas en los Planos del Proyecto.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 52.4 del Código Estructural, y en su defecto, en el apartado 610.6.6 del PG-3.

610.6.7.- Curado

Durante el primer período de endurecimiento el hormigón está sometido a un proceso de curado en que se asegurará el mantenimiento de la humedad. Este proceso tendrá una duración de cuatro (4) días.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Aceros Estructurales.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de Obra autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

El Contratista antes del comienzo del hormigonado propondrá los procedimientos y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la dirección de la Obra.

610.6.7.- Acabado del hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

610.7.- Control de Calidad

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el capítulo 14 del Código Estructural.

610.8.- Especificaciones de la unidad terminada

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten un buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que se pueda aplicar un enlucido posterior sin previa autorización del Director de Obra.

Las superficies de los forjados serán rugosas, y no se admitirá la extensión posterior de hormigón ó mortero para obtener un alisado.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto a la regla de dos metros (2 m), aplicada en cualquier longitud, será la siguiente.

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

La superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más ó menos cuatro milímetros (+/- 4 mm) medido con la regla de 4 metros en cualquier sentido de aplicación.

610.9.- Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes

610.10.- Medición y Abono

Los hormigones se abonarán por m³ medidos sobre los planos y realmente ejecutados al precio correspondiente a cada tipo de hormigón según el Cuadro de Precios nº 1; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos. y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución, incluso ejecución del hormigón, colocación en obra, vibrado, curado y acabado.

En el caso contemplado en el Código Estructural, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizado sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a) del citado epígrafe 88.5.

ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO

611.1.- Definición y alcance

Se definen los morteros como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

.	M-2:	2 N/mm ²
.	M-4:	4 N/mm ²
.	M-8:	8 N/mm ²
.	M-16:	16 N/mm ²

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.
- La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.
- La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.
- El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

611.2.- Materiales

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelmazados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

611.3.- Ejecución de las obras

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3

611.4.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109

Un ensayo de determinación de consistencia

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

611.5.- Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES**679.1.- Definición**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Se ajustará asimismo a lo prescrito en el Art. 680 del PG-3 y en el Código estructural

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, de hormigón armado, productos aglomerados, poliestireno expandido, etc., debiendo en todo caso ser aprobados por Director de Obra.

En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Art. 286 del PG-3.679.2.- Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas e paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra. Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 53 del Código Estructural. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

11 horas a 15°C= 8 horas a 20°C= 15 horas a 10°C= 24 horas a 5°C.
8 horas a 15°C= 6 horas a 20°C= 12 horas a 10°C= 18 horas a 5°C.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 48 y 53 del Código Estructural y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

679.3.- Desencofrado

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El producto desencofrador empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas, en lo posible, de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea. Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no pueden quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel, a dos centímetros (2 cm.) como mínimo de la superficie vista del hormigón.

No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando que, una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

679.4.- Medición y Abono

Los encofrados y moldes se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, según los tipos y precios indicados en el Cuadro de Precios N° 1.

Los andamiajes, apuntalamientos, arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

700.1.- Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- Tipos

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario, las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN		
PERMANENTE	P	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN		
TIPO II	RW	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES		
SONORA (*)	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	B	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	D	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura, separación o distribución resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3.- Materiales

700.3.1.- Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2.- Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes

700.3.2.1.- Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS				
			Tipo II-RW		Tipo II-RR		
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL)	en seco	R3		R3		
		en húmedo	RW2		RW3		
		bajo lluvia	--		RR2		
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento,	bituminoso	B2		B		
		de hormigón	B3		B		
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso	Q2		Q		
		de hormigón	Q3		Q		
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
y			0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1				

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia B	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
		x		0,355	0,305	0,285	0,335
		y		0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		$\geq 0,12$ y $\leq 0,22$			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
	RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45		

700.3.2.2- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

700.3.3- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.3.1- Material base y marcas viales prefabricadas

1)- Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal
- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2)- Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 1319 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $b \geq 0,15$.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3)- Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4)- Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

700.3.3.2- Materiales de post-mezcladoDurabilidad de los requisitos

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.3.3- Materiales de premezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4- Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1- Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con

las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA A	MICROAGLOMERADO FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	ALCÍDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA GRUESA	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

- (1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.
- (2) Para rebordeo de negro o base transparente.
- (3) Con imprimación.

700.4.- Especificaciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

700.5.- Maquinaria de puesta en obra

700.5.1- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3- Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- o Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.

- o Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- o Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4- Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5- Acta de ajuste en obra de maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6.- Ejecución

700.6.1- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas ($> 0,15$) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad ($1/2$) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4- Eliminación de marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5- Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas ($< 0,05$) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85°) inferior a cuatro décimas ($< 0,4$). El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6- Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7.- Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8.- Control de calidad**700.8.1- Consideraciones generales**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2- Control de procedencia de los materiales**700.8.2.1- Consideraciones generales**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2- Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3- Control de calidad de los materiales**700.8.2.3.1- Consideraciones generales**

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2- Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3- Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4- Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3- Control de la puesta en obra**700.8.3.1- Consideraciones generales**

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2- Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (40 x 15 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4- Control de la unidad terminada

700.8.4.1- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

700.8.4.2.2- Métodos de ensayo continuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9.- Criterios de aceptación o rechazo

700.9.1- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación noacredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

700.11.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES

701.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3.- Materiales

701.3.1- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2- Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3- Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4- Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, "Señalización vertical".

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6- Criterio de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.

RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos

RA3-ZC: Zonas urbanas.

701.4.- Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

Presión de viento:	Clase WL2
Presión debida a la nieve:	Clase DSL0
Cargas puntuales:	Clase PL0
Deformación temporal máxima a flexión:	Clase TDB4
Deformación temporal máxima a torsión:	Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5.- Ejecución

701.5.1- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

701.5.2- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

701.6.- Limitaciones a la Ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7.- Control de calidad

701.7.1- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1- Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2- Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4- Control de la unidad terminada**701.7.4.1- Consideraciones generales**

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2- Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8.- Criterios de aceptación y rechazo**701.8.1- Materiales suministrados a la obra**

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados, podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

701.8.2- Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte,

las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9.- Período de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

ARTÍCULO 703.- SEÑALES URBANAS DE ALUMINIO**703.1.- Definición.**

La señalización informativa prevista en este proyecto para señalización interior en la urbanización es el modelo Metrópolis. Este está diseñado para que, además de facilitar al usuario una clara, sencilla y uniforme información rotulada en sus paneles, forme parte, con su moderno diseño, de un impacto estético más acorde con el entorno urbano de la ciudad.

Construido totalmente en piezas inoxidables, garantiza su durabilidad de por vida, a la vez que no le afecta el paso del tiempo ni las inclemencias meteorológicas, manteniendo su aspecto inicial.

Su montaje, basado en diferentes elementos, permite añadir o eliminar paneles en función de las diferentes necesidades o cambios que puedan producirse una vez instalada.

De la misma forma, su sistema de fijación al suelo permite, en un momento dado (obras, cambios en el sentido del tráfico, etc.), desmontar el conjunto completo -paneles y soporte- y volver a instalarlo en el mismo emplazamiento o en otro distinto, reutilizando todos sus elementos.

El cálculo del tipo de soporte para cada conjunto de paneles se realiza mediante un programa informático, asegurando su resultado para las condiciones fijadas de partida: dimensiones y número de paneles, altura libre para el paso de los peatones, así como la resistencia al viento (150 km/h), las vibraciones del tráfico rodado y dimensión de la zapata para el anclaje que soporta el conjunto.

703.2.- Módulos

El panel tipo AMetrópolis@ se compone de las siguientes partes:

Perfil

Perfil de 35 mm. de anchura de aluminio de extrusión conformado, con un radio de 50 mm., un cajón de las medidas definidas en función del texto a rotular.

Características del material:

- Calidad del aluminio: 6063 - T5
- Dureza: 12 webster
- Acabado: anodizado plata 15 micras.

Placas

Aluminio de 1,2 mm. de espesor de calidad AG3 H24. La placa trasera lleva un acabado de prelacado como protección a la intemperie y para que no varíe su aspecto exterior.

Las placas delantera y trasera están adheridas al perfil perimetral, formando cajón cerrado, proporcionando la estanqueidad al módulo.

Tornillería

De acero inoxidable calidad 18/0 de diferentes dimensiones y características.

Piezas de unión y fijación

Tanto los perfiles como las placas van unidas con unas piezas de fijación de 3 mm. de espesor mediante puntos entre ambas partes del perfil, de modo que no se aprecie desde el exterior.

Abrazaderas

De aluminio estriado en su interior para acoplar al soporte, que impiden el giro de los paneles por efecto del viento, con distintos diámetros según el soporte necesario para el conjunto. Ello permite mantener por igual la distancia entre los paneles.

De la misma forma, entre estos separadores y cada panel, y sin que se aprecie desde el exterior, existen unas juntas de neopreno, similar al caucho, siendo una de sus funciones la de proporcionar estanqueidad al conjunto.

La principal función de estas juntas es absorber vibraciones transmitidas por el tráfico rodado o los pequeños movimientos provocados por el viento que producen rozaduras o desgastes que, con el paso del tiempo, indudablemente dañarían de forma irrecuperable los paneles, ya que el aluminio no posee una gran resistencia al roce.

703.3.- Soportes**Poste base**

De acero galvanizado en caliente 2 mm espesor

- En diámetros 60 mm, su longitud es una sola pieza.
- Longitud total es de 3300 mm.

El sistema de fijación al suelo está formado por dos semibridas estriadas de acero de fundición de 12 mm. de espesor que sujetan de tal forma el poste que obligan a su perpendicularidad e impiden su giro.

A su vez, estas bridas se fijan al suelo mediante 4 pernos de anclaje de 22 mm. de diámetro y 500 mm. de longitud, que dan al conjunto la seguridad de su enclavamiento en las condiciones climatológicas calculadas.

703.4.- Materiales

Perfil de aluminio anodizado de diseño exclusivo

- Aleación 6063-T5.
- Dimensiones exteriores: 35 x 12 x 1,8/4 mm.
- Adhesivo doble cara de la marca 3M para sujeción de las tapas frontal y dorsal.

Tapas de chapa de aluminio

- Aleación AG3.
- Dimensiones: Ø 450, 650 y 800 mm., de 1,2 mm. de espesor

Elementos de fijación para soporte de 60 mm.

- 2 tornillos ALLEN M-8 x 25 mm. Calidad A2-70.
- 2 tornillos hexagonales M-8 x 25 mm. Calidad A2-70.
- 2 arandelas planas Ø 11 x Ø 8 mm x 1,5 mm.
- 2 conjuntos enganche especial sencillo de ZAMAK y tuerca de M-8. Calidad A2-70
- 2 abrazaderas / bridas de aluminio para la unión de la señal al soporte.

703.5.- Normas Aplicables

UNE 38.010.91	Anodización del aluminio y sus aleaciones. Especificaciones generales para los recubrimientos anódicos sobre el aluminio.
UNE 38.031.85	Características mecánicas de las barras y perfiles de aluminio y sus aleaciones.
UNE 38.032.85	Características mecánicas de los tubos de aluminio y sus aleaciones.
UNE 38.066.89	Perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones. Medidas y tolerancias.
UNE 135.331.94	Señalización vertical. Señales metálicas. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Característica y métodos de ensayo.
UNE 17.015.57	Tornillos de rosca cortante con cabeza hexagonal exterior.
UNE 17.072.64	Tuercas hexagonales rebajadas. Medidas métricas.
UNE 17.066.68	Arandelas planas pulidas para tornillos y tuercas hexagonales.
PG3-75 Art. 202	Cementos.
PG3-75 Art. 610	Hormigones.
UNE 17.015.57	Tornillos de rosca cortante con cabeza hexagonal exterior.
UNE 17.056.81	Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal. Productos de clase A.
UNE 17.072.64	Tuercas hexagonales rebajadas. Medidas métricas.
UNE 17.066.68	Arandelas planas pulidas para tornillos y tuercas hexagonales.

Las cimentaciones serán de hormigón tipo HM-20/B/20/I, de dimensiones 400x400x600 mm., introducido 500 mm. el poste, también podrá perforarse las aceras e introducir los postes correctamente nivelados y recogidos con mortero-epoxy de alta resistencia

703.6.- Medición y Abono

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, abonándose a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la señal octogonal 600 mm., circular 650 mm., triangular 750 mm. o cuadrada 600 mm. en aluminio anodizado y lacado en color, el poste de sustentación Ø 60 mm e= 3 mm L=3300 mm y 500 mm empotrado en cimentación, la tornillería de acero inoxidable, las abrazaderas de aluminio anodizado, la excavación del cimiento y el propio dado de hormigón HM-25 400x400x600 mm, así como su correcta colocación y nivelación.

ARTÍCULO 706.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE DESVÍOS DE OBRAS

706.1.- Definición

Se incluye dentro del artículo la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y barreras que han de ser utilizadas de forma provisional en los desvíos previstos en la obra.

En los documentos del Proyecto se recogen las medidas previstas para las distintas fases de las obras; no obstante, es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

Las unidades a utilizar son las siguientes:

Línea naranja tipo TB-12 de 0,10 m de ancho en señalización de desvíos de obra.

Placa de señal circular de diámetro 90 cm TIPO TR de señalización provisional de desvíos de obra.

Placa de señal triangular L=135 cm tipo TP- en señalización provisional de desvíos de obra.

Panel direccional tipo TB-1 de 195 x 95 cm en señalización provisional de desvíos de obra.

Cono reflectante tipo TB-6 en señalización provisional de desvío de obra.

Panel zona excluida al tráfico tipo TB-5. en señalización provisional de desvíos de obra.

Cascada luminosa intermitente tipo TL-8.

Luz amarilla intermitente tipo TL-2

Semáforo autónomo portátil tipo TL-1.

Cartel de señalización de obras.

Captafaros tipo TB-10 de señalización provisional de desvíos de obra.

Barrera de seguridad rígida portátil tipo TD-1, para desvíos de obra.

706.2.- Materiales

Los materiales a utilizar en las unidades descritas deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego.

De cualquier forma, estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

706.3.- Medición y abono

Las unidades se abonarán de acuerdo con los precios previstos en el Cuadro de Precios, y se medirán por unidad realmente utilizada.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos, materiales, maquinaria y actividades necesarias para su completo establecimiento, así como la conservación durante el tiempo en que permanezcan, y la posterior retirada al finalizar su función.

Sólo se abonarán aquellas unidades aprobadas por la Dirección de las Obras, no siendo de abono las medidas de protección o señalización propias de ejecución de las diferentes unidades de obra del proyecto.

Correrán igualmente de cuenta del Contratista, no siendo por tanto de abono independiente, los gastos derivados del mantenimiento de tráfico intermitentes mientras que se realizan los trabajos.

ARTÍCULO 708.- CARTELES DE OBRA

Esta unidad de obra consiste en:

- La colocación de los carteles de "Obras en ejecución", de las dimensiones que especifique la Propiedad
- La retirada de estos carteles trasladándolos al lugar que determine la Dirección de la Obra.

708.1.- Materiales

La rotulación se realizará por Serigrafía en los textos reiterativos y con caracteres troquelados en láminas de Scotchcal para los textos personales.

Todos los carteles irán recubiertos en su anverso y reverso con un barniz transparente, acrílica, secado al horno, protector o decoloraciones, y que permite la limpieza de las señales.

Los postes, provistos de sus piezas correspondientes como tope y cierre de su alojamiento, a la posible caída de escombros que dificulten en su día las operaciones de traslado, irán embutidos en unas hembras metálicas, fijas a las cimentaciones equidistantes todas, al objeto de que cada dos cimentaciones sirvan indistintamente para alojamientos de todos y cada uno de los carteles, con lo que tenemos asegurado la recuperación de todos y cada uno de los elementos sustentadores de los carteles.

708.2.- Forma y dimensiones de los Carteles

La forma y dimensiones de los carteles, tanto en lo que se refiere a la placa como a los elementos de rotulación y anclaje, serán las aprobadas por la D.O.

708.3.- Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 4.65 de este Pliego.

708.6.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por las unidades (UD) realmente colocadas en obra.

El precio incluye el material, las cimentaciones, los anclajes y su correcta colocación.

PARTE 8ª.- VARIOS**ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL****800.1.- Medición y abono**

Esta unidad no será de abono independiente. El transporte se considera incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA**801.1.- Normativa aplicable**

Será de aplicación para la gestión de aceites usados generados durante la construcción de la obra de la carretera la siguiente legislación:

- Reglamento aprobado por Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, que desarrolla la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.

801.2.- Definición de Productor

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en productor de dichos tóxicos y peligrosos.

801.3.- Información previa

El Contratista deberá obtener información previa del órgano competente en materia de gestión de aceites usados (Empresa de Gestión Medioambiental, y por extensión la Agencia del Medio Ambiente), acerca de las personas físicas o jurídicas que tienen autorización debida para la gestión de aceites usados: talleres, estaciones de engrase, garajes, transportistas y centros de tratamiento existentes, en cualquiera de sus modalidades (almacenamiento, recuperación, regeneración o combustión).

801.4.- Prohibiciones expresas

Queda expresamente prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en cauces de aguas superficiales, aguas subterráneas, así como en sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- El abandono y vaciado en depósitos incontrolados.

801.5.- Obligaciones del Contratista

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización. Del sistema elegido se dará conocimiento al Director Facultativo.

801.6.- Almacenamiento

En tanto y en cuanto se procede a la retirada de aceites usados, el productor podrá almacenar los mismos por un período no superior a seis (6) meses, en envases o recipientes que tendrán las siguientes características:

- Estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida.
- Construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por su contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buen estado, sin defectos estructurales ni fugas aparentes.

801.7.- Régimen de control y seguimiento**801.7.1.- Cesión**

En el caso de que el cambio se efectúe en taller, estación de engrase o garaje, el Contratista exigirá un justificante por la entrega realizada, en el que se figure el nombre o razón social, domicilio y número de identificación fiscal del taller, estación de engrase o garaje, así como la cantidad entregada.

Este justificante será conservado por el Contratista al menos durante el período de ejecución de la obra, y se mostrará al Director Facultativo o al personal facultativo de la Administración competente cuando así se le requiera.

En el caso de que el cambio se efectúe a pie de obra y posteriormente se produzca la cesión a un recogedor autorizado, el Contratista deberá almacenarlo en la forma definida en el Artículo 6 de este pliego, y en lugar accesible para los vehículos de transporte.

En este caso se formalizará el procedimiento especificado en los Artículo 5 y 6 del Anexo A de la Orden de 13 de junio de 1990, mediante la cumplimentación del documento A.

801.7.2.- Transporte o gestión

La consideración de que el productor contratista se convierta a su vez en transportista o gestor de aceites usados en todas sus facetas, escapa al objeto de este proyecto, debiendo cumplir en ese caso lo estipulado por los mencionados Reglamentos de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como las Ordenes respectivas para la gestión de aceites usados.

801.8.- Régimen sancionador

La no entrega de los aceites usados a gestor autorizado se considera infracción de grave a muy grave de acuerdo con lo recogido por la legislación mencionada anteriormente, pudiendo dar lugar a: cese definitivo o temporal, total o parcial, de las actividades; multa de hasta cien (100) millones de pesetas; apercibimiento.

ARTÍCULO 805.- RIEGO ACCESOS Y PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**805.1.- Definición**

Esta medida se ejecuta con el objeto de evitar procesos de contaminación atmosférica durante las obras, debidas a la emisión de polvo, durante la construcción de la infraestructura, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.

805.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que se incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra, los vertederos y las zonas de acopio temporal de tierras vegetales.

Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes. La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de humedad del terreno, debiendo ser como mínimo de dos riegos semanales. En épocas secas, en verano y en periodos de intensa actividad de los movimientos de tierras, los riegos se intensificarán, pudiendo oscilar su periodicidad entre un riego cada dos días y varios riegos diarios, según el criterio de la Dirección de Obra.

En el caso en que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico ajenas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.

Asimismo, se realizarán riegos sobre las cajas de los camiones (una vez cargadas con las tierras) que deban circular por caminos o carreteras exteriores a la zona de obras (área de expropiación del proyecto).

805.3.- Obligaciones del Contratista

El Contratista, además de los riegos periódicos, estará obligado a realizar las acciones para evitar procesos de contaminación atmosférica por el polvo y ruido generado en las obras

- Cubrir los materiales durante su transporte.
- Cubrir y humedecer los materiales almacenados salvo que lo impida la salvaguarda de las propiedades de los mismos.
- Limitar la velocidad de la maquinaria en la zona de obras a 30 km/h para evitar el levantamiento de polvo.
- Vigilar adecuadamente el mantenimiento de la maquinaria y minimizar el movimiento de la misma mediante una adecuada planificación de las actuaciones.

805.4.- Medición y abono

Se medirán por metro cúbico (m3) de agua destinado realmente al riego de superficies afectadas por intensos movimientos de la maquinaria y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con la O.M. de 31 de agosto de 1987, se establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras.

890.1.- Definición

En la Instrucción 8.3. I.C. "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras en vías fuera de poblado que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987. Se hace constar de forma expresa la obligación del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

890.2.- Ejecución

Una vez terminada la obra, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección a la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

890.3.- Medición y abono

No será de abono.

PARTE 9ª.- SERVICIOS**ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE****901.1.- Materiales**

El material a emplear, será una mezcla de gravas bien graduada, a ser posible de origen natural (canto rodado); admitiéndose el machaqueo, siempre que su clasificación cumpla las siguientes condiciones:

- El porcentaje de material que pasa por el tamiz n1 200 de la serie ASTM, por el tamiz UNE-0,08 mm. no será superior al cinco por ciento (5%).

- Ha de tener una permeabilidad superior a una milésima de centímetro por segundo.

- Su curva granulométrica debe ser lo más próximo posible a la línea recta; en cualquier caso, no presentará codos pronunciados y responderá al huso 3-5/6 mm.

901.2.- Medición y abono

Se medirá por los metros cúbicos (m³) realmente colocados, según las secciones tipo de proyecto, y se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios N1 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición-canon en gravera natural o extracción en préstamo, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido y compactación en tongadas y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS**903.1.- Materiales para rellenos**

En todas las zanjas que discurren por calzadas, aceras, los materiales a emplear serán zahorras naturales o artificiales que cumplan las condiciones del art. Suelo seleccionado@ (artículo 4.13), que se obtendrán de las correspondientes canteras, graveras o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de la Obra.

En otras zonas, como zonas verdes, los rellenos podrán ser ordinarios, es decir con materiales de la propia excavación, siempre el material sea un suelo adecuado (CBR>5).

903.2.- Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, que no excederá de 30 cm se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista.

903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. El tamaño máximo del árido será de 8 cm., excepto cuando se trate de relleno seleccionado de suelo seleccionado que deberá reducirse a 4 cm. La granulometría será de tipo continuo y no plasticidad.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

Dado que las zanjas tienen anchos variables, será necesario realizar compactaciones con rodillos de 750 kg. o bandejas vibratorias. El Contratista no podrá reclamar aumento alguno en el precio del Suelo Seleccionado, por considerarse incluido el sobrecoste del extendido y compactación con pequeña maquinaria.

903.4.- Ejecución del relleno ordinario

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

903.5.- Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

903.6.- Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones (relleno de suelo seleccionado en zanja, relleno ordinario o seleccionado con material de la excavación), a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo

correspondientes, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su V1B1 o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición en cantera o gravera natural autorizada, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación en tongadas hasta el 98 % PM, y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 911.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO DE PVC

911.1.- Definición

Se incluyen dentro de este apartado las tuberías de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.).

Se consideran a efectos de su definición de este Pliego los diámetros Ø 160, 200, mm en la red de aguas pluviales.

El material del que están fabricados los tubos y accesorios debe ser un compuesto de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U. Es te compuesto debe consistir en resina de PVC-U, a la que se le añaden los aditivos necesarios para facilitar la fabricación de los tubos, accesorios, de acuerdo con la norma UNE-53962:2000 EX.

Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad, tanto a la presión interior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

Las tubería de saneamiento-pluviales serán PVC-U. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1.

911.2.- Propiedades físicas

- Peso específico 1,35- 1,46 g/dm³;
- MRS (resistencia mínima requerida): 25 Mpa, según norma UNE-EN-1452-1
- Espesores y tolerancias:

La tubería cumplirá la norma UNE-EN-1452, y tendrá los siguientes espesores de pared, y se admitirán las siguientes tolerancias:

diámetro	espesor	tolerancia
mm.	mm.	
160	4,0	0.5
200	4.9	0.6

- Longitud tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

911.3.- Puesta en obra

911.3.1 Transporte

Los tubos, juntas y piezas especiales serán acondicionadas en los camiones desde la fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y procurando proteger las cabezas de los tubos adecuadamente.

La conducción de los vehículos ya cargados y acondicionados, deberá hacerse con cuidado, dado que las carreteras y caminos de acceso a la obra, pueden producir un cierto número de elementos dañados que causen roturas en la tubería una vez instalada.

Tanto en el transporte como en el apilado el número de capas de tubos deberá ser tal que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

911.3.2 Recepción en obra

A la llegada de los camiones a obra deberá recepcionarse el cargamento con detenimiento, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones de madera, de protecciones de contacto entre tubos y cables, etc., puesto que, si algo de esto hubiese ocurrido, habrá habido, con seguridad, movimientos incontrolados entre los elementos transportados.

La inspección deberá hacerse por personal cualificado en este tipo de materiales y comprenderá igualmente la comprobación de las cantidades recibidas, clases de materiales, etc.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será tenida en cuenta, tomándose las decisiones necesarias para rechazar el material que ofrezca dudas sobre su utilización, por la Dirección de las Obras.

Las anomalías deberán quedar expuestas en un acta o documento de recepción, y sin son debidas al transporte, en la hoja de carga del transportista.

911.3.3 Acopios

El acopio se realizará al borde de las zanjas y responderá a los siguientes criterios.

Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja.

Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.

Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra

El acopio de juntas, piezas y sus equipos de gomas, es conveniente hacerlo a cubierto. Esta recomendación es especialmente importante para las gomas, que deberán conservarse al abrigo de la luz, y a temperatura entre 5° y 35° C.

Para controlar las necesidades de montaje, deberán tenerse clasificadas y bien localizadas todas las piezas y juntas.

911.4.- Zanja

Como regla general no debe abrirse las zanjas con demasiada anticipación a la colocación de las tuberías, sobre todo si el tiempo es lluvioso. Es recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

La altura de tierras mínimas sobre la tubería, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, y la anchura mínima de la zanja, vienen indicados en los planos del Proyecto.

La excavación de la zanja se realizará de manera que su superficie inferior esté adecuadamente lisa sin salientes duros.

Las posibles irregularidades que una excavación a máquina pueda producir, se corregirán con la cama mediante rasanteos manuales.

Cuando la traza de la tubería describa una curva horizontal, se excavará una zanja de mayor anchura de forma que permita el montaje de cada tubo en línea recta. A continuación, se efectuará la desviación del tubo y la instalación de los codos de anclaje, si los hubiera.

911.5.- Instalación

911.5.1 Apoyo de la tubería (cama)

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados, de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. A tal efecto, se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad. Antes de la colocación de los colectores el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero o Arquitecto Director de las obras o de sus representantes, que comprobarán que la salida de la zanja se halla en buen estado del terreno y con la rasante adecuada.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cuatro metros (4 m) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

911.5.2 Juntas

Las uniones en tuberías de P.V.C. podrán hacerse con sistemas distintos de juntas, dependiendo del tipo de tubería.

Junta con manguitos

Los tubos a unir tendrán en sus extremidades un bisel de unos 15°.

El empalme se hará mediante manguito con resalto interior en el centro o sin resalto interior.

Este último se emplea cuando deba colocarse un accesorio T, válvula u otro en una tubería existente.

Se enchufará gradualmente la tubería. La longitud del manguito sobrepasará al menos a la longitud de inserción en 5 mm. Deberán limpiarse cuidadosamente tubos y accesorios y evitar que se introduzcan en el manguito sustancias extrañas. Se lubricarán con un poco de pasta de inserción, nunca aceite o grasa, las dos juntas de caucho, así como las extremidades de los tubos y accesorios a unir, para facilitar el montaje.

Junta a la cola

Si los tubos son de enchufe y cordón podrá usarse el sistema llamado de junta a la cola. El sistema a seguir para efectuar un buen encolado es el siguiente:

Se cortarán los tubos a la longitud deseada por medio de una sierra de madera o metal de dientes muy finos, evitando calentamientos muy pronunciados: Los bordes serán ligeramente retocados con una lima.

La tubería sobre la que se desea establecer el enchufe se calienta a 120° ó 130° en una longitud de 1,5 veces el diámetro.

Se podrá calentar con llama, pero es mejor utilizar un baño de aceite, para evitar un posible calentamiento local más elevado.

La tubería con cordón se encajará en el extremo reblandecido del tubo calentado antes descrito, de tal forma que se produzca el ajuste deseado en una longitud de 1,5 veces el diámetro. El aceite usado para el calentamiento servirá de lubricante.

El ensamblaje así realizado será enfriado con agua hasta temperatura ordinaria, teniendo cuidado de que no giren los tubos, y haciendo una marca en ellos para marcar sus posiciones respectivas.

Una vez enfriados los tubos se separarán y se desengrasarán lo mejor posible con tetracloruro de carbono. Las superficies que han de recibir la cola, se las hace receptivas mediante cloruro de metileno (disolvente de P.V.C.) y después de una aplicación suficiente (pero no abundante) de pegamento, se reintroducirá el cordón en el enchufe tomando cuidado de hacer coincidir las marcas establecidas.

Una vez realizado el ajuste con el pegamento, conviene dejar secar y endurecer durante 16 a 24 horas para que la junta adquiera su máxima resistencia y pueda ser puesta en carga. Es también aconsejable una ligera presión exterior sobre las juntas durante el endurecimiento.

Para la ejecución de las juntas, los tubos estarán montados sobre carretones evitando el contacto con el terreno.

Las uniones pueden ser también amovibles. Como por ejemplo juntas roscadas en el mismo tubo; aunque admisibles, deberán evitarse siempre que sea posible.

Si el P.V.C. se tornea para su roscado, efectuando la unión de tubos por atornillado, se deberán extremar las precauciones con el calentamiento que se produce al trabajarlo, evitando elevar la temperatura por encima de los 70° C.

c) Junta con collarines adicionales pegados

El collarín será de P.V.C. inyectado y con un acabado homogéneo y regular. Estos collarines irán unidos a la tubería según la técnica expuesta en juntas a la cola. Sobre el collar se apoyará las bridas o los machos y hembras de un manguito roscado.

Esta junta está indicada para unir la tubería a piezas especiales (válvulas, llaves, etc.).

Junta de enchufe y cordón, con anillo de caucho

El enchufe deberá venir construido de fábrica, aunque podrá ejecutarse en obra pegando dicha pieza a la tubería. Este sistema deberá evitarse en lo posible.

El enchufe presentará una ranura adaptable a la dimensión del anillo de caucho, introduciéndose el cordón, con su anillo, con o sin lubricante (aceite o jabón). Con este tipo de junta es necesario anclar la tubería.

El precio se encuentra incluido en el metro lineal de tubería.

911.6.- Relleno de la zanja

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que ha ido colocando durante la misma.

Al día siguiente ó dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación, se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras y evitar el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias protege a la "cama" granular, de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes acusadas.

Las uniones deberán quedar al descubierto en unos 50 cm a cada lado de la unión.

Una vez comprobada la estanqueidad de la tubería se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación del 100% del P.N.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.

Las operaciones de relleno y posterior compactado de los materiales se medirán por metros cúbicos (m³) y se abonarán según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En las zonas de cruce de la conducción con cursos de agua continuos o intermitentes, la protección será distinta a la usual en el resto del trazado.

En los planos figuran las dimensiones y materiales a emplear, con el fin de asegurar la adecuada protección de la tubería frente a posibles avenidas que pudiesen erosionar el relleno empleado en el resto del trazado.

La longitud mínima, a cada lado del punto bajo del cauce, de la protección con hormigón y escollera será de metro y medio (1,5 m). No obstante, la Dirección de las Obras, podrá modificar la citada longitud mínima de protección especial con escollera si las circunstancias del terreno lo exigiesen

911.7- Pruebas de la tubería instalada

Se realizará la Prueba de estanqueidad

911.8.- Medición y abono

La tubería de P.V.C. se medirá por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Precios que incluyen fabricación, transporte, colocación y pruebas.

Están incluidas en el precio de la tubería todas las juntas, codos y derivaciones necesarias para su montaje, así como las pruebas hidráulicas de presión y estanqueidad. La junta tipo a utilizar en el trazado general de la tubería será la "Z" no obstante para la instalación de válvulas u otros elementos accesorios, será necesaria la utilización de algunas juntas de platinas o collarines de toma.

ARTÍCULO 912.- TUBERIAS DE POLIETILENO

912.1.- Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

912.2.- Materiales

La tubería a utilizar en la red de riego y abastecimiento será polietileno de baja densidad PE-40 Ø 25-32-40 mm. PS-10 atm, para riego, con juntas roscadas con manguitos de latón.

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE EN-12201, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos. Cumplirán la normativa de abastecimiento de JMAT

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

912.3.- Ejecución de las obras

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante, esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

912.4.- Control de Calidad

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a una lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento

Pruebas preceptivas

Hasta hace pocos años se venía empleando en España la metodología del PPTG de tuberías del MOPU de 1974, sin embargo, desde diciembre de 2.000, existe la norma UNE EN 805 “Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes”, donde se especifica un procedimiento de pruebas distinto al indicado en el MOPU. En el artículo 914, se indica los pasos a seguir para realizar esta prueba según lo indicado en la UNE EN 805 y en la “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión” del CEDEX.

Todas las conducciones de la red de abastecimiento así como los elementos y acometidas que componen la misma se probarán a la presión de prueba de 12 Kg/cm⁵. La pérdida admisible será de 1,0 Kg/cm⁵. en el periodo de prueba que será de 60 minutos (1 hora). Dentro de la pérdida admisible se localizará y eliminará la causa de pérdida de presión de prueba.

912.5.- Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen., como manguitos de unión en latón estampado
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales colocadas, como codos, manguitos, cinta de señalización con detector metálico, etc.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 928.- MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICION NODULAR

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los Planos o indicados en precios. Su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección Obra, debiendo ser de las aceptadas por Iberdrola, Gas Natural y empresas de Telecomunicaciones, según proceda.

Para accesos a registros de hormigón prefabricado de saneamiento-pluviales o arquetas de válvulas de agua, se utilizarán tapas circulares, de paso libre 600 mm., que cumplan las características del tipo D-400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de cuarenta toneladas. Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo o losa. El asiento de la tapa sobre el marco debe ser por medio de un material elástico y durable.

Para las arquetas de canalizaciones eléctricas se emplearán marcos y tapas homologadas por Iberdrola, tipo M2T2 en acera y terrizo y M3T3 en calzada.

Para acceder a accionamiento de válvulas de agua, arquetas de alumbrado, electricidad en zonas peatonales o telecomunicaciones, se emplearán tapas cuadradas, de paso libre indicado en planos, del tipo B-125 "hidráulica" y dimensionadas para soportar una carga de 12,5 toneladas, según se indica en planos.

Para el acceso a válvula de corte de acometidas de incendios desde la red de distribución se emplearán trampillones de fundición nodular del tipo AVK o Saint Gobain, S.A.

Para los sumideros se colocarán rejillas de fundición nodular 776x345 mm. 40 Tm. clase C-250 tipo Ebro de Sancena, Saint Gobain, S.A. o similares.

928.1.- Medición y abono

No se abonarán por separado, por considerarse incluidas en los precios de las correspondientes unidades de obra: pozos de registro y arquetas de registro.

ARTÍCULO 931.-ARQUETAS REGISTRO

Las arquetas de registro estarán constituidos por elementos armados de hormigón HA-25, ejecutados in situ, de los espesores y dimensiones definidas en planos

El hormigón a utilizar será HA-25/B/20/X0, el espesor de paredes, losa y soleras de 25 cm., la armadura a dos caras de solera y alzados ME 15x15 A Ø 8x8 B-500-T y en losa ME 10x10 A Ø 10-10 B-500-T. Se realizará una junta tipo Supercast de PVC 240 mm. entre solera y alzados.

931.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, independientemente de la altura, abonándose a los precios correspondientes según las dimensiones fijadas, diferenciando las dimensiones interiores.

El precio incluye la excavación en cimientos, el hormigón HM-15 de presolera y nivelación, el hormigón de solera, alzados y losa, la malla electrosoldada, la junta supercast PVC 240 mm., el encofrado, los pasamuros, los rellenos localizados, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta unión de los tubos de encuentro de otros colectores o desagües a obras de fábrica.

ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS

Se consideran en este proyecto arquetas prefabricadas de hormigón HM-35 o HA-35, de los tipos:

- Arqueta de 50x50x80 cm para alumbrado público
- Arqueta de 36x36x60 cm para alumbrado público

932.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, abonándose a su precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1.

El precio incluye la excavación en cimiento, la cama de gravilla 5/8 mm., de 15 cm., la adquisición y montaje de la arqueta prefabricada, las ventanas para el paso de los tubos y el recibido y tapado de éstas con mortero

expansivo, así como los tapones Ø 63/160 mm, la tapa y marco de registro para la arqueta en fundición dúctil 40 ó 12,5 Tn. con inscripción del anagrama y homologadas por las diferentes compañías suministradoras, el relleno localizado con suelo seleccionado CBR>20 de cantera, así como el recercado de 20x20 cm. para recogido del marco, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta terminación y nivelación y recepcionado.

ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

962.1- Apertura de Zanjas

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprende levantar el pavimento cuando sea necesario, la excavación, tendido del lecho y recubrimiento de hormigón, colocación de tubos, relleno de zahorra atificial de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa y que deberán ser acatadas en su totalidad.

Realizada la zanja se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, la tubería de polietileno alta densidad Ø 110 corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm². para red de toma de tierras, que se une a la grapa de paso a pica de acero cobrizado Ø 14,3 mm. L=2 m. de cada punto de luz y a las terminales de las columnas.

962.2- Cimentación

Las cimentaciones se realizarán en hormigón HM-25, de dimensiones reflejadas en planos, e indicadas en los correspondientes precios.

Comprenderá la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación de pernos de anclaje mediante plantillas, colocación adecuada del tubo corrugado de plástico, nivelado de la superficie superior y transporte a vertedero de productos sobrantes.

962.3- Arquetas

Serán prefabricadas de hormigón HA-35, de dimensiones 36x36x60 cm. y 50x50x80 cm. de dimensiones interiores.

Comprenderá la excavación, cama de grava 5/8 mm. 15 cm., adquisición y colocación de la arqueta. Las tapas y marcos, se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior, quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

962.4.- Elementos

Los puntos de luz existen, y serán desmontados y recolocados en nueva ubicación, reflejadas en planos

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica R_k= 25 N/mm², con pernos embebidos para anclaje. El conjunto se protegerá para todas las nuevas columnas del presente proyecto mediante 4/2 tubos de chapa de acero de 150 mm de diámetro rellenos de hormigón, de 1500 mm de largo, de los cuales 500 mm quedarán embebidos en una base de hormigón bajo la rasante del pavimento. Todo el tubo se protegerá con imprimación antioxidante, quedando la parte exterior vista pintada en bandas amarillas-negras de seguridad.

Las columnas se alimentarán con una línea tendida bajo tubo de canalización, realizada con conductor RV-K 0,6-1 KV de distintas secciones, según planos. El punto de conexión de esta nueva línea de alumbrado será

en el cuadro general de alumbrado exterior situado junto a caseta de control de entrada. En dicho cuadro se dispondrá de protecciones magnetotérmicas y diferenciales apropiadas para el tramo de menor sección, según tabla de cálculos.

El tramo de canalización que une las columnas con la red de canalizaciones existentes se realizará con 2 tubos de PVC corrugado exterior y liso interior de diámetro 125.

Para la conexión de los cables con las farolas se colocará una caja cofred de poliéster con fibra de vidrio, protegido con cortacircuitos fusibles del tipo cápsula cilíndrica tamaño 10 x 38, que permiten el paso de la línea sin cortar el cable, entrada salida 4 hilos, 2 C.C., incluso fusible apropiado entre 2 y 6 Amp.

Las arquetas intermedias y de derivación serán del tipo prefabricado de hormigón, modelo normalizado por Iberdrola, con tapa de acero 40 Tn con indicación "ALUMBRADO".

962.5.- Cables

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, tetra/tri/bi-polares, RV 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo de PVC de 125 mm de diámetro, con una sección mínima de 6 mm² (ITC BT 09). La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares RV 0,6/1 kV de 3 x 2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro, Condensador, Arrancador electrónico y unidad de conmutación.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se ha realizado teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3 % de la tensión nominal (ITC BT 09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC BT 07) quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

En el apartado de cálculos se definen las diferentes secciones de las nuevas líneas a instalar, quedando representadas en los planos correspondientes.

962.6.- Instalación de Columnas

La fijación a la cimentación, se efectuará por medio de pernos de anclaje y placas de fijación.

Se emplearán los medios necesarios para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.7.- Colocación de Luminarias y Proyectoros

Quedarán rígidamente sujetas a las columnas, de modo que no puedan girar u oscilar con respecto al mismo.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.8.- Colocación de Equipos Eléctricos

Irán incorporados en las luminarias, montadas en una placa adecuada, fácilmente desmontable para el caso de avería.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.9.- Colocación de Lámparas

Su posicionamiento óptico, será de forma tal que ésta quede enclavada y no pueda modificarse su posición, por errores de manipulación.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.10.-Tendido y Conexión de las Conducciones

La instalación eléctrica, cumplirá en todos sus aspectos con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con sus Instrucciones Complementarias MI BT.

Los conductores, deberán ser examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos, se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento.

Todas las partes metálicas de la instalación, estarán puesta a tierra mediante la correspondiente red de puesta a tierra, conexionando debidamente a las plicas necesarias.

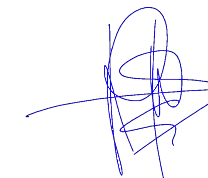
El montaje y colocación de todos los elementos de la instalación, así como su ejecución, satisfará plenamente las exigencias de cada material y la Dirección Técnica definirá éstos, siempre que lo estime conveniente.

962.11.- Mantenimiento alumbrado público

No se abonará como una unidad

Fustiñana, febrero de 2026

CINTEC, S.L.
Los autores del Proyecto



Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP



Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

DOCUMENTO N ° 4

PRESUPUESTOS

MEDICIONES

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD

VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

MEDICIONES

1 MEJORA PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN VIAL DE ACCESO

1 188,000 MI Corte de pavimento de hormigón
Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,000	15,000			90,000
	2,000	15,000			30,000
	2,000	20,000			40,000
	2,000	14,000			28,000
Total ...					188,000

2 663,000 M2 Demolición de pavimento de hormigón
Demolición de pavimento de hormigón en masa o ligeramente armado existente hasta 25 cm de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
TRAMOS EN MAL ESTADO	1,000	12,000	15,000		180,000
	1,000	12,000	20,000		240,000
	1,000	12,000	14,000		168,000
JUNTO CORONA ROTONDA ACCESO	1,000	25,000	3,000		75,000
Total ...					663,000

3 99,450 M3 Excavación apertura cajas-calles
Excavación en apertura de cajas de calzadas existentes en cualquier tipo de terreno y profundidad, incluso localización previa de infraestructuras, carga, transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
TRAMOS EN MAL ESTADO	1,000	12,000	15,000	0,150	27,000
	1,000	12,000	20,000	0,150	36,000
	1,000	12,000	14,000	0,150	25,200
JUNTO CORONA ROTONDA ACCESO	1,000	25,000	3,000	0,150	11,250
Total ...					99,450

4 99,450 M3 Base zahorra ZA 0/32
Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
TRAMOS EN MAL ESTADO	1,000	12,000	15,000	0,150	27,000
	1,000	12,000	20,000	0,150	36,000
	1,000	12,000	14,000	0,150	25,200
JUNTO CORONA ROTONDA ACCESO	1,000	25,000	3,000	0,150	11,250
Total ...					99,450

5 663,000 M2 Pavimento HF-4,0 e = 21 cm.
Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm, fabricado con cemento II/42.5, acabado semi-fratasado, incluso p.p. de corte de juntas transversales con sierra de disco y 7 cm de calado mínimo de corte, formación de juntas de trabajo, extendido, pendientes y encofrados necesarios, curado durante al menos 48 horas, totalmente terminado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
TRAMOS EN MAL ESTADO	1,000	12,000	15,000		180,000
	1,000	12,000	20,000		240,000
	1,000	12,000	14,000		168,000
JUNTO CORONA ROTONDA ACCESO	1,000	25,000	3,000		75,000
Total ...					663,000

6 189,000 MI Formación junta pav. horm.
Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeadado 8x25 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 10x30 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
TRAMOS EN MAL ESTADO	6,000	12,000			72,000
	2,000	12,000			24,000
	2,000	20,000			40,000
	2,000	14,000			28,000
	1,000	25,000			25,000
Total ...					189,000

7 2,000 UD Tapa registro Pamrex Ø 600 D400 ventilada
Tapa de registro estancia tipo Pamrex o equivalente Ø 610 mm D400 ventilada o con rejilla, incluso marco cuadrado, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y recerco perimetral de pozo con hormigón HA-30, totalmente colocada y nivelada con pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,000				2,000
Total ...					2,000

8 5,000 UD Acondicionamiento pozo
Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón a nueva rasante proyectada, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	5,000				5,000
Total ...					5,000

2 MEJORA SEÑALIZACIÓN VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO

1	3.375,500 MI	M. vial reflex. 10 cm acrílica Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho con pintura acrílica especial "alta adherencia" para hormigón, en marcas viales longitudinales (según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.
---	--------------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CONTINUA:					
Separación CB-Calzada	708,000				708,000
Separación CB-Acera	712,000				712,000
Contorno cebreados	175,000				175,000
Ejes, aceras, aparcam.	443,000				443,000
DISCONTINUA:					
Eje rotonda	63,000			0,500	31,500
Ejes viarios:					
Viario oeste (CN)	574,000			0,500	287,000
Viario norte	105,000			0,500	52,500
Viario este	65,000			0,500	32,500
Viario sur	55,000			0,500	27,500
Aparcamientos:					
Viario oeste (CN)	856,000			0,500	428,000
Viario norte	242,000			0,500	121,000
Viario este	76,000			0,500	38,000
Eje carril bici	639,000			0,500	319,500
Total ...					3.375,500

2	293,150 M2	Pintura acrílica especial "alta adherencia", marca viales (hormigón) Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.
---	------------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PAVIMENTOS DIFERENCIADOS					
Pasos peatones	1,000	87,000			87,000
Cebreados	1,000	88,000			88,000
Isleta rotonda acceso	1,000	25,000			25,000
Flechas sencillas viario (16)	1,000	19,200			19,200
M-6.5 Cedas paso (4)	1,000	5,700			5,700
Intersección acceso	1,000	1,500			1,500
Flechas pequeñas en CB (20)	1,000	4,000			4,000
Pictograma bici en CB (10)	1,000	8,000			8,000
Pictograma peatón en aceras	1,000	10,500			10,500
Paradas Cedas paso rotonda 30 cm	0,500	40,000	0,300		6,000
VARIOS	0,150	255,000			38,250
Total ...					293,150

3	8,000 UD	Señal cuadrada 60 cm RA3-ZC Señal cuadrada 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.
---	----------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S-13	8,000				8,000
Total ...					8,000

4	5,000 UD	Señal triangular 135 RA3-ZC Señal triangular de 135 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.
---	----------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CEDAS R-1	5,000				5,000
Total ...					5,000

5	4,000 UD	Señal circular Ø 90 cm nivel RA3-ZC Señal circular Ø 90 cm diámetro con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.
---	----------	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-402	4,000				4,000
Total ...					4,000

6	20,000 UD	Hito flexible de P.E. 75 Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.
---	-----------	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20,000				20,000
Total ...					20,000

7	8,000 UD	Cojín berlinés negro 180x150x6,5 cm Reductor de velocidad tipo cojín berlinés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, incluso anclajes en pavimento de hormigón, tornillería, totalmente colocado y nivelado.
---	----------	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	4,000			8,000
Total ...					8,000

3 ACONDICIONADO CARRIL BICI

1	1.705,000	M2	Revestimiento superficial color Hormigón Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), incluso limpieza previa de la superficie con hidrolimpiadora, totalmente terminado.
---	-----------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	775,000	2,200		1.705,000
Total ...					1.705,000

2	46,700	M2	Pintura acrílica especial "alta adherencia", marca viales (hormigón) Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.
---	--------	----	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PAVIMENTOS DIFERENCIADOS					
Cebreados	1,000	14,000			14,000
Flechas pequeñas en CB (20)	20,000	0,500			10,000
Pictograma bici en CB (10)	10,000	0,800			8,000
Pictograma peatón en aceras	1,000	10,500			10,500
VARIOS	0,100	42,000			4,200
Total ...					46,700

3	50,000	UD	Hito flexible de P.E. 75 Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.
---	--------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	50,000				50,000
Total ...					50,000

4 APARCAMIENTO PARA VEHÍCULOS PESADOS

1	1.950,702	M3	Excavación explanada aparcamientos Excavación en formación de explanada para aparcamiento, en cualquier tipo de suelo y profundidad, según perfiles de proyecto, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio, incluso p.p. de refinados y compactaciones necesarias.
---	-----------	----	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med auxiliar	1,000	1.773,402			1.773,402
saneos, taludes ajustes fondo y balsa y cunetas	0,100	1.773,000			177,300
Total ...					1.950,702

2	1.084,100	M3	Base zahorra ZA 0/32 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.
---	-----------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Superficie 2.816,0 m2	1,000	2.816,000		0,350	985,600
derrames, taludes	0,100	985,000			98,500
Total ...					1.084,100

3	177,000	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.
---	---------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
saneos, taludes fondo y balsa	1,000	177,000			177,000
Total ...					177,000

4	67,590	M3	Excavación zanja calles Excavación mecánica en zanja de calles, en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento, saneamiento, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte a vertedero controlado.
---	--------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	8,000	1,000	1,200	9,600
	1,000	27,000	1,200	1,600	51,840
	0,100	61,500			6,150
Total ...					67,590

5	47,390	M3	Relleno zanja s. selecc. CBR>20 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo autorizado o gravera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.
---	--------	----	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	67,590			67,590
	-1,000	20,200			-20,200
Total ...					47,390

6	20,200	M3	Relleno gravillín 3-6 mm. Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1,000	27,000	1,000	0,600	16,200
				1,000	8,000	1,000	0,500	4,000
				Total ...				20,200

7	5,400	M3	HM-20/B/20/X0 cama y rell. tub. Hormigón HM-20/B/20/X0, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Refuerzos en zona entrada balsa				3,000	3,000	2,000	0,300	5,400
				Total ...				5,400

8	3,000	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. 500 kg/m² Piso de Tramex de malla cuadrada 30x30-30x2 mm para 500 kg/m², de acero galvanizado en caliente, bastidor con uniones electrosoldadas, incluso elementos de anclaje a fábrica, totalmente colocado.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Protección pocillo				3,000	1,000	1,000		3,000
				Total ...				3,000

9	66,000	MI	Cuneta desmonte revestida Cuneta de desmonte, revestida con hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1,000	30,000			30,000
				1,000	36,000			36,000
				Total ...				66,000

10	27,000	MI	Tub. san. PVC Ø 315 Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión pocillo-Balsa				3,000	9,000			27,000
				Total ...				27,000

11	8,000	MI	Tub. san. PVC Ø 200 Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión sumidero-pocillo				1,000	8,000			8,000
				Total ...				8,000

12	3,000	UD	Pocillo caño Ø 500 Pocillo para caño Ø 500 mm, s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/B/20/X0, encofrado, totalmente acabado.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
recogida cunetas y conexión sumidero calzada				3,000				3,000
				Total ...				3,000

13	2,000	UD	Sumidero de 75x30 en "V" caz Sumidero de dimensiones interiores 75x30x70 cm, con rejilla y marco de fundición nodular en forma "V" para colocación en caz, de 776x345 mm. 40 Tn, formado por paredes de 15 cm de hormigón HM-25/B/20/X0 y solera de 10 cm, incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.					
Descripción				Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				2,000				2,000
				Total ...				2,000

5 MEJORA ALUMBRADO EN INTERSECCIÓN INTERIOR

1 1,000 MI Derivación a punto luz
 Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm² +1(1*16) m² con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

2 80,000 MI Conductor unipolar RV 0,6/1 kv. 1x6
 Conductor unipolar RV 0,6/1 kv 1x6 Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea o subterránea.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	4,000	20,000			80,000
Total ...					80,000

3 3,000 UD Conector estanco RS-16
 Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm² y de 6-16 mm² para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000	3,000			3,000
Total ...					3,000

4 1,000 UD Cimentación columna 12 m
 Cimentación para columna de 12 m de altura, Ø 1,0 m y 1,40 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm, totalmente terminada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

5 1,000 UD Punto de luz 12 m 4xATP ENUR
 Aporte e instalación de nuevo punto de luz formado por:
 - 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Vida útil: 100.000h. L95B10.
 - 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada.
 - 1 UD cruceta para 4 luminarias
 - 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm
 Totalmente colocado y probado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
INTERIOR ROTONDA	1,000				1,000
Total ...					1,000

6 1,000 UD Arqueta pref. 36x36x55 cm.
 Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, incluso 10 cm de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn, totalmente terminada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

7 1,000 UD Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín,
 Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín 20x10x8 cm, incluso corte previo, para instalación de cimentación del punto de luz y nueva arqueta.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

6 GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1 2.116,450 M3 Canon entrada tierras inertes centro gestor
Canon de entrada de tierras inertes procedentes de excavaciones de suelos en centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
EXPLANADA APARC.	1,000	1.950,000			1.950,000
CAJAS VIALES	1,000	99,450			99,450
ZANJAS	1,000	67,000			67,000
Total ...					2.116,450

2 139,230 M3 Canon entrada demolición HORMIGÓN en centro gestor
Canon de entrada de demolición de HORMIGÓN en centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	663,000		0,210	139,230
Total ...					139,230

7 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

1 20,000 Ud Cono reflec. balizam. plástico
Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Formación estrechamientos, FASES CONSTRUCTIVAS ROTONDA	2,000	10,000			20,000
Total ...					20,000

2 20,000 UD Valla autónoma contención
Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Control cierres zonas, fases, colocación cierres zona obra	2,000	10,000			20,000
Total ...					20,000

3 2,000 UD Señal "adelantamiento prohibido"
Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					2,000

4 2,000 UD Señal "fin de prohibiciones"
Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					2,000

5 4,000 UD Señal circular TR-301.
Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
Total ...					4,000

6 2,000 UD Señal metálica triangular estrechamiento
Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					2,000

7 2,000 UD Señal metálica triangular obras
Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de con-
traste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p.
de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,000				2,000
Total ...					2,000

8 2,000 UD Señal metálica triangular p. indefinido
Señal metálica triangular avisadora de "peligro indefinido", tipo TP-18, con fondo de con-
traste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p.
de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,000				2,000
Total ...					2,000

9 45,000 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC
Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamien-
tos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento y retirada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
ejecución rotonda	1,000	45,000			45,000
Total ...					45,000

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD
VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)
CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCIÓN	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	M3	Excavación en apertura de cajas de calzadas existentes en cualquier tipo de terreno y profundidad, incluso localización previa de infraestructuras, carga, transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.	Siete euros con sesenta y tres cents.	7,63
2	M3	Excavación mecánica en zanja de calles, en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento, saneamiento, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte a vertedero controlado.	Diez euros con treinta y ocho cents.	10,38
3	M3	Excavación en formación de explanada para aparcamiento, en cualquier tipo de suelo y profundidad, según perfiles de proyecto, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio, incluso p.p. de refinados y compactaciones necesarias.	Cuatro euros con setenta y ocho cents.	4,78
4	M2	Demolición de pavimento de hormigón en masa o ligeramente armado existente hasta 25 cm de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Seis euros con veintiocho cents.	6,28
5	MI	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	Dos euros con ochenta y tres cents.	2,83
6	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo autorizado o gravera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	Veinte euros con sesenta y un cents.	20,61
7	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	Treinta y dos euros con treinta y dos cents.	32,32
8	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	Veintiocho euros con cincuenta y un cents.	28,51
9	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	Diecinueve euros con cincuenta y un cents.	19,51

Nº	UM	DESCRIPCIÓN	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
10	M2	Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm, fabricado con cemento II/42.5, acabado semi-fratasado, incluso p.p. de corte de juntas transversales con sierra de disco y 7 cm de calado mínimo de corte, formación de juntas de trabajo, extendido, pendientes y encofrados necesarios, curado durante al menos 48 horas, totalmente terminado.	Treinta y tres euros con cuarenta y un cents.	33,41
11	MI	Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajado 8x25 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano mono-componente de alto módulo 10x30 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.	Doce euros con cincuenta y un cents.	12,51
12	UD	Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín 20x10x8 cm, incluso corte previo, para instalación de cimentación del punto de luz y nueva arqueta.	Doscientos sesenta y cinco euros.	265,00
13	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hul-tec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Sesenta y tres euros con cuarenta y tres cents.	63,43
14	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hul-tec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Veintiún euros con setenta y cuatro cents.	21,74
15	MI	Cuneta de desmonte, revestida con hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	Veintiséis euros con cinco cents.	26,05
16	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.	Ciento veintisiete euros con diecisiete cents.	127,17
17	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón a nueva rasante proyectada, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	Noventa euros con treinta y nueve cents.	90,39
18	UD	Pocillo para caño Ø 500 mm, s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/B/20/X0, encofrado, totalmente acabado.	Quinientos setenta y un euros con setenta y un cents.	571,71
19	UD	Sumidero de dimensiones interiores 75x30x70 cm, con rejilla y marco de fundición nodular en forma "V" para colocación en caz, de 776x345 mm. 40 Tn, formado por paredes de 15 cm de hormigón HM-25/B/20/X0 y solera de 10 cm, incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.	Trescientos cincuenta y tres euros con noventa y dos cents.	353,92

Nº	UM	DESCRIPCIÓN	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
20	UD	Tapa de registro estanca tipo Pamrex o equivalente Ø 610 mm D400 ventilada o con rejilla, incluso marco cuadrado, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y recerco perimetral de pozo con hormigón HA-30, totalmente colocada y nivelada con pavimento.	Trescientos setenta euros con treinta y seis cents.	370,36
21	M2	Piso de Tramex de malla cuadrada 30x30-30x2 mm para 500 kg/m², de acero galvanizado en caliente, bastidor con uniones electrosoldadas, incluso elementos de anclaje a fábrica, totalmente colocado.	Ciento cuarenta y cuatro euros con sesenta y tres cents.	144,63
22	M2	Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), incluso limpieza previa de la superficie con hidrolimpiadora, totalmente terminado.	Catorce euros con veintitún cents.	14,21
23	MI	Conductor unipolar RV 0,6/1 kv 1x6 Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea o subterránea.	Un euro con cincuenta y un cents.	1,51
24	MI	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm² +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	Cinco euros con cuarenta y siete cents.	5,47
25	UD	Cimentación para columna de 12 m de altura, Ø 1,0 m y 1,40 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm, totalmente terminada.	Trescientos veintiséis euros con setenta y tres cents.	326,73
26	UD	Aporte e instalación de nuevo punto de luz formado por: - 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Vida útil: 100.000h. L95B10. - 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, planilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada. - 1 UD cruceta para 4 luminarias - 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm Totalmente colocado y probado.	Cuatro mil ciento noventa y cinco euros.	4.195,00
27	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, incluso 10 cm de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn, totalmente terminada.	Ciento cincuenta y cuatro euros con dos cents.	154,02
28	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm² y de 6-16 mm² para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.	Treinta y cuatro euros con cincuenta y cinco cents.	34,55

Nº	UM	DESCRIPCIÓN	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
29	MI	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho con pintura acrílica especial "alta adherencia" para hormigón, en marcas viales longitudinales (según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Setenta y ocho cents.	0,78
30	UD	Señal triangular de 135 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Trescientos treinta y dos euros con ochenta y ocho cents.	332,88
31	UD	Señal circular Ø 90 cm diámetro con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Trescientos seis euros con treinta y ocho cents.	306,38
32	UD	Señal cuadrada 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	Doscientos sesenta y dos euros con un cent.	262,01
33	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.	Cuarenta y seis euros con treinta y dos cents.	46,32
34	UD	Reductor de velocidad tipo cojín berlínés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, incluso anclajes en pavimento de hormigón, tornillería, totalmente colocado y nivelado.	Ochocientos tres euros con cincuenta y nueve cents.	803,59
35	M2	Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Diecinueve euros con ocho cents.	19,08
36	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento y retirada.	Veinte euros con setenta y seis cents.	20,76
37	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	Trece euros con quince cents.	13,15
38	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	Quince euros con cincuenta y siete cents.	15,57

Nº	UM	DESCRIPCIÓN	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
39	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	Sesenta y tres euros con setenta y un cents.	63,71
40	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	Sesenta y un euros con ochenta y tres cents.	61,83
41	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	Sesenta y un euros con ochenta y tres cents.	61,83
42	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	Cincuenta y dos euros con ochenta y ocho cents.	52,88
43	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	Cincuenta y dos euros con dieciocho cents.	52,18
44	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro indefinido", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	Cincuenta y dos euros con dieciocho cents.	52,18
45	M3	Canon de entrada de tierras inertes procedentes de excavaciones de suelos en centro gestor autorizado.	Un euro con treinta cents.	1,30
46	M3	Canon de entrada de demolición de Hormigón en centro gestor autorizado.	Veintiún euros con cincuenta cents.	21,50

Fustiñana, febrero de 2026

 CINTEC, S.L.
 Los autores del Proyecto



 Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
 Ingeniero de Caminos, CC. y PP



 Fdo.: Isabel Ranz Guridi
 Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD
VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1	M3	Excavación en apertura de cajas de calzadas existentes en cualquier tipo de terreno y profundidad, incluso localización previa de infraestructuras, carga, transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.
		Maquinaria <u>7,632</u>
		Suma <u>7,632</u>
		Redondeo <u>-0,002</u>
		TOTAL 7,630
2	M3	Excavación mecánica en zanja de calles, en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento, saneamiento, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte a vertedero controlado.
		Mano de obra <u>0,872</u>
		Maquinaria <u>9,508</u>
		Suma <u>10,380</u>
		Redondeo <u>0,000</u>
		TOTAL 10,380
3	M3	Excavación en formación de explanada para aparcamiento, en cualquier tipo de suelo y profundidad, según perfiles de proyecto, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio, incluso p.p. de refinados y compactaciones necesarias.
		Maquinaria <u>4,775</u>
		Suma <u>4,775</u>
		Redondeo <u>0,005</u>
		TOTAL 4,780
4	M2	Demolición de pavimento de hormigón en masa o ligeramente armado existente hasta 25 cm de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.
		Mano de obra <u>0,374</u>
		Maquinaria <u>5,910</u>
		Suma <u>6,283</u>
		Redondeo <u>-0,003</u>
		TOTAL 6,280
5	MI	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.
		Mano de obra <u>1,370</u>
		Materiales <u>1,458</u>
		Suma <u>2,828</u>
		Redondeo <u>0,002</u>
		TOTAL 2,830

6	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo autorizado o gravera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.
		Mano de obra <u>0,904</u>
		Materiales <u>14,384</u>
		Maquinaria <u>5,321</u>
		Suma <u>20,609</u>
		Redondeo <u>0,001</u>
		TOTAL 20,610
7	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.
		Mano de obra <u>2,491</u>
		Materiales <u>24,319</u>
		Maquinaria <u>5,512</u>
		Suma <u>32,322</u>
		Redondeo <u>-0,002</u>
		TOTAL 32,320
8	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.
		Mano de obra <u>0,548</u>
		Materiales <u>24,380</u>
		Maquinaria <u>3,583</u>
		Suma <u>28,511</u>
		Redondeo <u>-0,001</u>
		TOTAL 28,510
9	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.
		Mano de obra <u>0,623</u>
		Materiales <u>4,378</u>
		Maquinaria <u>14,511</u>
		Suma <u>19,512</u>
		Redondeo <u>-0,002</u>
		TOTAL 19,510
10	M2	Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm, fabricado con cemento II/42.5, acabado semi-fratasado, incluso p.p. de corte de juntas transversales con sierra de disco y 7 cm de calado mínimo de corte, formación de juntas de trabajo, extendido, pendientes y encofrados necesarios, curado durante al menos 48 horas, totalmente terminado.
		Mano de obra <u>4,942</u>
		Materiales <u>24,367</u>
		Maquinaria <u>4,097</u>
		Suma <u>33,405</u>
		Redondeo <u>0,005</u>
		TOTAL 33,410

11	MI	Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeadado 8x25 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 10x30 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.		
		Mano de obra	7,054	
		Materiales	3,551	
		Maquinaria	1,908	
		Suma	12,513	
		Redondeo	-0,003	
		TOTAL	12,510	
12	UD	Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín 20x10x8 cm, incluso corte previo, para instalación de cimentación del punto de luz y nueva arqueta.		
		Sin descomposición	265,000	
		Redondeo	0,000	
		TOTAL	265,000	
13	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.		
		Mano de obra	5,628	
		Materiales	49,110	
		Maquinaria	8,692	
		Suma	63,430	
		Redondeo	0,000	
		TOTAL	63,430	
14	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.		
		Mano de obra	3,489	
		Materiales	18,253	
		Suma	21,743	
		Redondeo	-0,003	
		TOTAL	21,740	
15	MI	Cuneta de desmonte, revestida con hormigón HM-25/B/20/X0, e= 0.10 m y desarrollo 1,20 m, según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.		
		Mano de obra	8,785	
		Materiales	13,870	
		Maquinaria	3,392	
		Suma	26,047	
		Redondeo	0,003	
		TOTAL	26,050	

16	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.		
		Mano de obra	19,218	
		Materiales	97,520	
		Maquinaria	10,430	
		Suma	127,168	
		Redondeo	0,002	
		TOTAL	127,170	
17	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón a nueva rasante proyectada, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.		
		Mano de obra	21,963	
		Materiales	61,798	
		Maquinaria	6,625	
		Suma	90,386	
		Redondeo	0,004	
		TOTAL	90,390	
18	UD	Pocillo para caño Ø 500 mm, s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/B/20/X0, encofrado, totalmente acabado.		
		Mano de obra	164,724	
		Materiales	358,015	
		Maquinaria	48,972	
		Suma	571,711	
		Redondeo	-0,001	
		TOTAL	571,710	
19	UD	Sumidero de dimensiones interiores 75x30x70 cm, con rejilla y marco de fundición nodular en forma "V" para colocación en caz, de 776x345 mm. 40 Tn, formado por paredes de 15 cm de hormigón HM-25/B/20/X0 y solera de 10 cm, incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.		
		Mano de obra	82,362	
		Materiales	271,561	
		Suma	353,923	
		Redondeo	-0,003	
		TOTAL	353,920	
20	UD	Tapa de registro estanca tipo Pamrex o equivalente Ø 610 mm D400 ventilada o con rejilla, incluso marco cuadrado, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y recerco perimetral de pozo con hormigón HA-30, totalmente colocada y nivelada con pavimento.		
		Mano de obra	54,908	
		Materiales	315,456	
		Suma	370,364	
		Redondeo	-0,004	
		TOTAL	370,360	

21	M2	Piso de Tramex de malla cuadrada 30x30-30x2 mm para 500 kg/m², de acero galvanizado en caliente, bastidor con uniones electrosoldadas, incluso elementos de anclaje a fábrica, totalmente colocado.			
		Mano de obra	43,926		
		Materiales	100,700		
		Suma	144,626		
		Redondeo	0,004		
		TOTAL	144,630		
22	M2	Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), incluso limpieza previa de la superficie con hidrolimpiadora, totalmente terminado.			
		Mano de obra	2,471		
		Materiales	9,969		
		Maquinaria	1,774		
		Suma	14,215		
		Redondeo	-0,005		
		TOTAL	14,210		
23	MI	Conductor unipolar RV 0,6/1 kv 1x6 Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea o subterránea.			
		Mano de obra	0,824		
		Materiales	0,689		
		Suma	1,513		
		Redondeo	-0,003		
		TOTAL	1,510		
24	MI	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.			
		Mano de obra	2,400		
		Materiales	3,074		
		Suma	5,474		
		Redondeo	-0,004		
		TOTAL	5,470		
25	UD	Cimentación para columna de 12 m de altura, Ø 1,0 m y 1,40 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm, totalmente terminada.			
		Mano de obra	82,362		
		Materiales	193,484		
		Maquinaria	50,880		
		Suma	326,726		
		Redondeo	0,004		
		TOTAL	326,730		

26	UD	Aporte e instalación de nuevo punto de luz formado por: - 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Vida útil: 100.000h. L95B10. - 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada. - 1 UD cruceta para 4 luminarias - 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm Totalmente colocado y probado.			
		Sin descomposición			4.195,000
		Redondeo			0,000
		TOTAL			4.195,000
27	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, incluso 10 cm de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn, totalmente terminada.			
		Mano de obra	16,472		
		Materiales	129,066		
		Maquinaria	8,480		
		Suma	154,018		
		Redondeo	0,002		
		TOTAL	154,020		
28	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.			
		Mano de obra	23,998		
		Materiales	10,547		
		Suma	34,545		
		Redondeo	0,005		
		TOTAL	34,550		
29	MI	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho con pintura acrílica especial "alta adherencia" para hormigón, en marcas viales longitudinales (según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.			
		Mano de obra	0,227		
		Materiales	0,543		
		Maquinaria	0,010		
		Suma	0,780		
		Redondeo	0,000		
		TOTAL	0,780		

30	UD	Señal triangular de 135 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.		
		Mano de obra	43,926	
		Materiales	<u>288,956</u>	
		Suma	332,882	
		Redondeo	<u>-0,002</u>	
		TOTAL	332,880	
31	UD	Señal circular Ø 90 cm diámetro con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.		
		Mano de obra	43,926	
		Materiales	<u>262,456</u>	
		Suma	306,382	
		Redondeo	<u>-0,002</u>	
		TOTAL	306,380	
32	UD	Señal cuadrada 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.		
		Mano de obra	32,945	
		Materiales	<u>229,066</u>	
		Suma	262,011	
		Redondeo	<u>-0,001</u>	
		TOTAL	262,010	
33	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.		
		Mano de obra	4,982	
		Materiales	<u>41,340</u>	
		Suma	46,322	
		Redondeo	<u>-0,002</u>	
		TOTAL	46,320	
34	UD	Reductor de velocidad tipo cojín berlinés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, incluso anclajes en pavimento de hormigón, tornillería, totalmente colocado y nivelado.		
		Mano de obra	27,454	
		Materiales	767,652	
		Maquinaria	<u>8,480</u>	
		Suma	803,586	
		Redondeo	<u>0,004</u>	
		TOTAL	803,590	

35	M2	Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.		
		Mano de obra	11,920	
		Materiales	5,255	
		Maquinaria	<u>1,908</u>	
		Suma	19,083	
		Redondeo	<u>-0,003</u>	
		TOTAL	19,080	
36	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	1,763	
		Materiales	15,000	
		Maquinaria	<u>4,000</u>	
		Suma	20,763	
		Redondeo	<u>-0,003</u>	
		TOTAL	20,760	
37	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.		
		Mano de obra	2,350	
		Materiales	9,000	
		Maquinaria	<u>1,803</u>	
		Suma	13,153	
		Redondeo	<u>-0,003</u>	
		TOTAL	13,150	
38	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	2,350	
		Materiales	7,810	
		Maquinaria	<u>5,409</u>	
		Suma	15,569	
		Redondeo	<u>0,001</u>	
		TOTAL	15,570	
39	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	7,285	
		Materiales	<u>56,430</u>	
		Suma	63,715	
		Redondeo	<u>-0,005</u>	
		TOTAL	63,710	

40	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	5,405	
		Materiales	56,430	
		Suma	61,835	
		Redondeo	-0,005	
		TOTAL	61,830	
41	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	5,405	
		Materiales	56,430	
		Suma	61,835	
		Redondeo	-0,005	
		TOTAL	61,830	
42	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	6,361	
		Materiales	46,520	
		Suma	52,881	
		Redondeo	-0,001	
		TOTAL	52,880	
43	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	5,656	
		Materiales	46,520	
		Suma	52,176	
		Redondeo	0,004	
		TOTAL	52,180	
44	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro indefinido", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.		
		Mano de obra	5,656	
		Materiales	46,520	
		Suma	52,176	
		Redondeo	0,004	
		TOTAL	52,180	

45	M3	Canon de entrada de tierras inertes procedentes de excavaciones de suelos en centro gestor autorizado.		
		Sin descomposición	1,300	
		Redondeo	0,000	
		TOTAL	1,300	
46	M3	Canon de entrada de demolición de Hormigón en centro gestor autorizado.		
		Sin descomposición	21,500	
		Redondeo	0,000	
		TOTAL	21,500	

Fustiñana, febrero de 2026
 CINTEC, S.L.
 Los autores del Proyecto



Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
 Ingeniero de Caminos, CC. y PP



Fdo.: Isabel Ranz Guridi
 Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP.

PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD
VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)
PRESUPUESTO
1 MEJORA PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN VIAL DE ACCESO

Nº	MEDICIÓN	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	188,000	MI	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	2,83	532,04
2	663,000	M2	Demolición de pavimento de hormigón en masa o ligeramente armado existente hasta 25 cm de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	6,28	4.163,64
3	99,450	M3	Excavación en apertura de cajas de calzadas existentes en cualquier tipo de terreno y profundidad, incluso localización previa de infraestructuras, carga, transporte a vertedero controlado o lugar de empleo.	7,63	758,80
4	99,450	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	28,51	2.835,32
5	663,000	M2	Pavimento de hormigón HF-4,0 e=21 cm, fabricado con cemento II/42.5, acabado semi-fratasado, incluso p.p. de corte de juntas transversales con sierra de disco y 7 cm de calado mínimo de corte, formación de juntas de trabajo, extendido, pendientes y encofrados necesarios, curado durante al menos 48 horas, totalmente terminado.	33,41	22.150,83
6	189,000	MI	Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x25 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 10x30 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.	12,51	2.364,39
7	2,000	UD	Tapa de registro estanca tipo Pamrex o equivalente Ø 610 mm D400 ventilada o con rejilla, incluso marco cuadrado, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y recerco perimetral de pozo con hormigón HA-30, totalmente colocada y nivelada con pavimento.	370,36	740,72
8	5,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón a nueva rasante proyectada, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	90,39	451,95
Total Cap. 1					33.997,69

2 MEJORA SEÑALIZACIÓN VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO

Nº	MEDICIÓN	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	3.375,500	MI	Marca vial longitudinal reflexiva de 10 cm de ancho con pintura acrílica especial "alta adherencia" para hormigón, en marcas viales longitudinales (según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	0,78	2.632,89
2	293,150	M2	Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	19,08	5.593,30
3	8,000	UD	Señal cuadrada 60 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	262,01	2.096,08
4	5,000	UD	Señal triangular de 135 cm de lado con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	332,88	1.664,40
5	4,000	UD	Señal circular Ø 90 cm diámetro con características retrorreflexivas nivel RA3-ZC, incluso elementos de fijación y sustentación, poste de acero galvanizado en caliente 100x50x5 mm, incluso elementos de fijación y sustentación, cimentación s/planos, p.p. de señalización y señalistas si fuera necesario, totalmente colocada.	306,38	1.225,52
6	20,000	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.	46,32	926,40
7	8,000	UD	Reductor de velocidad tipo cojín berlínés negro, de dimensiones 180x150x6,5 cm, incluso anclajes en pavimento de hormigón, tornillería, totalmente colocado y nivelado.	803,59	6.428,72
Total Cap. 2					20.567,31

3 ACONDICIONADO CARRIL BICI

<u>Nº</u>	<u>MEDICIÓN</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1	1.705,000	M2	Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento de hormigón, por la aplicación sucesiva de tres capas, una inicial de imprimación-latex y dos capas de tratamiento coloreado en color rojo, con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m² en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión), incluso limpieza previa de la superficie con hidrolimpiadora, totalmente terminado.	14,21	24.228,05
2	46,700	M2	Pintura acrílica blanca "alta adherencia" especial para hormigón, en marcas viales (flechas, señales, letras, cebreados), según norma EN 1871 y UNE 135200-2, con una dotación de pintura de 0,9 kg/m² y 0,35 kg/m² de microesferas de vidrio, incluso imprimación adhesiva acrílica base disolvente con una dotación de 0,35 kg/m², premarcaje, limpieza y señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	19,08	891,04
3	50,000	UD	Baliza cilíndrica de material polimérico elástico de 75 cm de altura y circular de 160 mm de diámetro, con cuerpo de color verde y franjas blancas reflexivas de nivel 1, incluido dispositivo de fijación a pavimento, totalmente colocada.	46,32	2.316,00
Total Cap. 3					27.435,09

4 APARCAMIENTO PARA VEHÍCULOS PESADOS

<u>Nº</u>	<u>MEDICIÓN</u>	<u>UM</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>PRECIO (Euros)</u>	<u>IMPORTE (Euros)</u>
1	1.950,702	M3	Excavación en formación de explanada para aparcamiento, en cualquier tipo de suelo y profundidad, según perfiles de proyecto, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio, incluso p.p. de refinados y compactaciones necesarias.	4,78	9.324,36
2	1.084,100	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32, adquisición en cantera, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	28,51	30.907,69
3	177,000	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o grava natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	19,51	3.453,27
4	67,590	M3	Excavación mecánica en zanja de calles, en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento, saneamiento, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte a vertedero controlado.	10,38	701,58
5	47,390	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo autorizado o grava autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	20,61	976,71
6	20,200	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	32,32	652,86
7	5,400	M3	Hormigón HM-20/B/20/X0, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.	127,17	686,72
8	3,000	M2	Piso de Tramex de malla cuadrada 30x30-30x2 mm para 500 kg/m², de acero galvanizado en caliente, bastidor con uniones electrosoldadas, incluso elementos de anclaje a fábrica, totalmente colocado.	144,63	433,89
9	66,000	MI	Cuneta de desmonte, revestida con hormigón HM-25/B/20/X0, e=0.10 m y desarrollo 1,20 m, según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	26,05	1.719,30
10	27,000	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	63,43	1.712,61
11	8,000	MI	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	21,74	173,92
12	3,000	UD	Pocillo para caño Ø 500 mm, s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/B/20/X0, encofrado, totalmente acabado.	571,71	1.715,13
13	2,000	UD	Sumidero de dimensiones interiores 75x30x70 cm, con rejilla y marco de fundición nodular en forma "V" para colocación en caz, de 776x345 mm. 40 Tn, formado por paredes de 15 cm de hormigón HM-25/B/20/X0 y solera de 10 cm, incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.	353,92	707,84
Total Cap. 4					53.165,88

5 MEJORA ALUMBRADO EN INTERSECCIÓN INTERIOR

Nº	MEDICIÓN	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1,000	MI	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	5,47	5,47
2	80,000	MI	Conductor unipolar RV 0,6/1 kv 1x6 Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea o subterránea.	1,51	120,80
3	3,000	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado.	34,55	103,65
4	1,000	UD	Cimentación para columna de 12 m de altura, Ø 1,0 m y 1,40 m de altura, de hormigón HM-25/B/20/X0, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 63 mm, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm, totalmente terminada.	326,73	326,73
5	1,000	UD	Aporte e instalación de nuevo punto de luz formado por: - 4 UD Luminaria marca ATP modelo ENUR L LED, consumo de 100 W, temperatura de color 3000K y óptica según cálculos anexos, carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV, luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Vida útil: 100.000h. L95B10. - 1 UD Columna troncocónica de acero galvanizado de 12 metros de altura y 4 mm de espesor, punta 60 mm, incluso pernos, tuercas, arandelas, plantilla, mano de obra y medios auxiliares incluidos, totalmente colocada y nivelada. - 1 UD cruceta para 4 luminarias - 4 pernos de acero galvanizado Ø 25/1200 mm Totalmente colocado y probado.	4.195,00	4.195,00
6	1,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm de dimensiones interiores y 7 cm de espesor, incluso 10 cm de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn, totalmente terminada.	154,02	154,02
7	1,000	UD	Acondicionamiento del pavimento existente de adoquín 20x10x8 cm, incluso corte previo, para instalación de cimentación del punto de luz y nueva arqueta.	265,00	265,00
Total Cap. 5					5.170,67

6 GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nº	MEDICIÓN	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	2.116,450	M3	Canon de entrada de tierras inertes procedentes de excavaciones de suelos en centro gestor autorizado.	1,30	2.751,39
2	139,230	M3	Canon de entrada de demolición de Hormigón en centro gestor autorizado.	21,50	2.993,45
Total Cap. 6					5.744,84

7 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	MEDICIÓN	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	20,000	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	15,57	311,40
2	20,000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	13,15	263,00
3	2,000	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	63,71	127,42
4	2,000	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	61,83	123,66
5	4,000	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento y retirada.	61,83	247,32
6	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	52,88	105,76
7	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	52,18	104,36
8	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro indefinido", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	52,18	104,36
9	45,000	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento y retirada.	20,76	934,20
Total Cap. 7					2.321,48

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD**VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº	CAPÍTULO	PRESUP. (€)
1.-	MEJORA PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN VIAL DE ACCESO	33.997,69
2.-	MEJORA SEÑALIZACIÓN VIAL PRINCIPAL Y VIAL DE ACCESO	20.567,31
3.-	ACONDICIONADO CARRIL BICI	27.435,09
4.-	APARCAMIENTO PARA VEHÍCULOS PESADOS	53.165,88
5.-	MEJORA ALUMBRADO EN INTERSECCIÓN INTERIOR	5.170,67
6.-	GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	5.744,84
7.-	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.321,48
<u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</u>		<u>148.402,96</u>

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENT.Fustiñana, febrero de 2026
CINTEC, S.L.
Los autores del ProyectoFdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PPFdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP**PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA DE LA PAVIMENTACIÓN Y LA SEGURIDAD****VIAL EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE FUSTIÑANA (NAVARRA)****PRESUPUESTO TOTAL**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	148.402,96
10 % GASTOS GENERALES	14.840,30
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	8.904,18
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	172.147,44
21 % I.V.A.	36.150,96
<u>PRESUPUESTO TOTAL</u>	<u>208.298,40</u>

Asciende el presente Presupuesto Total a la expresada cantidad de

DOSCIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CENTS.Fustiñana, febrero de 2026
CINTEC, S.L.
Los autores del ProyectoFdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PPFdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP